

11205  
18



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA  
"IGNACIO CHAVEZ"**

**EMBOLIZACION SELECTIVA DE FISTULA DE  
ARTERIA CORONARIA CON CIANOACRILATO  
DURANTE ANGIOPLASTIA CORONARIA  
PERCUTANEA. PRESENTACION DE 2 CASOS  
Y REVISION DE LA LITERATURA**

2897-24

**TESIS DE POSGRADO**

**QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD EN  
CARDIOLOGIA**

**P R E S E N T A  
DR. RAUL ERNESTO MARENCO CERDA**



**INSTITUTO NACIONAL DE  
CARDIOLOGIA**

**MÉXICO, D.F.**

**FEBRERO DE 2001**



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.

**Dr. Fause Attie Kuri**

Director General del Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”.

**Dr. José Fernando Guadalajara Boo.**

Subdirector General de Enseñanza del Instituto Nacional de Cardiología  
“Ignacio Chávez”

**Dr. Ramón Villavicencio**  
(Asesor de Tesis)

Adscrito al Departamento de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista  
Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”

## **DEDICATORIA:**

A Dios Todopoderoso: Quien nos orienta y protege a través de nuestras vidas.

A mis Padres: A mi madre Juanita que con su sabiduría, enseñanzas, inteligencia y su apoyo me ha guiado por las sendas del bien, de la responsabilidad, de la disciplina y dedicatoria en nuestra quehacer, el cual son las claves del éxito.

A mi Padre Raúl: Que Dios lo tenga en su Santa Gloria.

A mi Esposa: Por su amor, su comprensión y porque siempre ha estado a mi lado, para brindarme su apoyo en los momentos difíciles, y ser el estímulo para seguir adelante y no claudicar ante las adversidades.

A mi Hijo Rodrigo: Por ser el estímulo esencial de nuestra afán de superación, y que con su compañía logramos comprender la razón de nuestro ser.

A mis Suegros: A Don Tuto y a Doña Elisa , que me brindaron todo su apoyo mientras nos acompañaron por su paso en esta vida; Que Dios los tenga en su gloria.

A mi Hermano Alvaro: Compañero leal y amigo noble.

A todos mis maestros: Por sus enseñanzas y orientaciones.

A todos mis compañeros y amigos: Con los cuales hemos compartido momentos difíciles llenos de tensión y angustia, y a la vez los momentos de grandes satisfacciones que llenan día a día nuestra quehacer.

## INDICE

- I. INTRODUCCIÓN.
- II. JUSTIFICACIÓN.
- III. OBJETIVOS.
- IV. REVISIÓN DE LA LITERATURA DE FÍSTULAS DE ARTERIAS CORONARIAS.  
INTRODUCCIÓN.  
PREVALENCIA.  
ANATOMIA.  
HEMODINÁMICA.  
MANIFESTACIONES CLINICAS.  
ESTUDIOS DIAGNOSTICOS.  
HISTORIA NATURAL.  
COMPLICACIONES.  
TRATAMIENTO Y MANEJO.
- V. REVISIÓN DE LA LITERATURA DE ISOBUTYL 2 CYANOACRYLATE (BUCRYLATE).
- VI. MATERIAL Y METODOS.
- VII. REPORTE DE 2 CASOS DE FÍSTULA CORONARIAS CONGENITAS TRATADAS CON CIANOACRILATO.
- VIII. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.
- IX. BIBLIOGRAFÍA.

## INTRODUCCIÓN.

Las fistulas coronarias son definidas como una comunicación anormal con dilataciones tortuosas y de trayectos variables entre una arteria coronaria principal o una de sus ramas con una cámara cardiaca, el seno coronario, los grandes vasos u otra estructura vascular. Pueden ser de origen congénito o adquiridas (traumas, post ACTP, post trasplante cardiaco, asociadas a complicaciones de biopsias endomiocárdicas, post cirugía de revascularización coronaria, etc., etc.).

Su frecuencia en población adulta que ha sido sometida a estudios de coronariografías diagnosticas oscila entre 0.1% - 0.2%.

Desde el punto de vista clínico la gran mayoría son asintomáticos, raramente son reconocidas clínicamente y por lo general son descubiertas de manera incidental durante la realización de coronariografías diagnósticas.

Cuando dan manifestaciones clínicas se asocian a disnea, fatiga o debilidad. La insuficiencia cardiaca congestiva se puede presentar principalmente en la infancia o en los ancianos. La angina de pecho es otra manifestación asociada a fenómeno de robo o enfermedad aterosclerosa.

Desde el punto de vista terapéutico inicialmente eran tratadas quirúrgicamente, y en la actualidad se realiza su oclusión con métodos intervencionistas a través de catéteres con la utilización de coils, sombrillas (Amplatzer), balones desprendibles, e incluso se ha descrito la utilización de micro-partículas embolizantes como polivinyl alcohol. Nosotros en esta publicación reportamos una técnica novedosa en el tratamiento percutáneo del cierre de fistulas coronarias y corresponde a la embolización selectiva con Isobutyl 2 -cyanoacrylate (bucrylate), un adhesivo tisular de acción inmediata que se ha utilizado desde hace años en el tratamiento de fistulas arteriovenosas cerebrales, hemorragias en tracto gastrointestinal o genitourinario, así como en la embolización vascular de algunos tumores.

## JUSTIFICACIÓN.

El tratamiento de las fistulas coronarias clásicamente se realizaba con intervención quirúrgica con un elevado éxito, aunque no libre de morbi-mortalidad. Con el advenimiento y desarrollo de las técnicas intervencionistas, en la actualidad la mayoría de estos casos se tratan bajo técnicas de oclusión por vía percutánea utilizando coils, sombrillas, balones desprendibles o embolización con micropartículas de polivinil alcohol. La utilización de Isobutyl 2- Cyanoacrylate (Bucrylate) se ha reportado en el manejo de malformaciones vasculares a nivel de otros órganos y sistemas, y sólo existe un caso previamente reportado en la literatura mundial que se trató exitosamente con esta técnica en una fistula coronaria con origen en la arteria descendente anterior y drenaje a la arteria pulmonar.

Nosotros en esta publicación reportamos 2 casos adicionales tratados exitosamente con la utilización de esta técnica, por lo cual consideramos de suma importancia transmitir nuestra experiencia, tanto en el aspecto general y técnico, y tenerla en consideración como una alternativa viable y segura en el manejo de esta patología.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

Reportar nuestra experiencia inicial en el tratamiento de fistulas coronarias con la utilización por vía percutánea de Isobutyl 2- cyanoacrylate (Bucrilate) como alternativa viable y eficaz en casos seleccionados con este tipo de anomalía.

### **Objetivo Especifico.**

Realizar una revisión completa de la literatura sobre fistulas de arterias coronarias en lo concerniente a prevalencia, causas, cuadro clínico, fisiopatología, y tratamiento de dicha patología.

Realizar una revisión general de la literatura sobre la utilización de Isobutyl 2- cyanoacrylate en el campo de la medicina; indicaciones, mecanismo de acción, efectos y reacciones histológicas y complicaciones asociadas.



# FÍSTULAS DE ARTERIAS CORONARIAS: REVISIÓN DE LA LITERATURA.

## Introducción:

La fistula de arteria coronaria se definen como comunicaciones anómalas entre las arterias coronarias principales o sus ramas y una cámara cardiaca, los grandes vasos u otra estructura vascular sin que exista comunicación a través del lecho capilar miocárdico.(1,2).

Esta anomalía fue inicialmente descrita por Krause en 1865 en un estudio de autopsia y describió sus hallazgos patológicos (3). Fue hasta en 1947 que Bjorck and Crafoord la diagnostican en vida mientras realizaban una cirugía en un joven con sospecha de persistencia de conducto arterioso(4).

Para definir términos se ha establecido que cuando la comunicación drena a las cavidades derechas o a la arteria pulmonar se denomina fistula coronaria arterio-venosa; y cuando la comunicación drena en las cavidades izquierdas se denomina fistula arterio-sistémica.

## Prevalencia:

Su frecuencia ha sido reportada aproximadamente en 0.1%- 0.2% en población adulta que ha sido sometida a estudios de angiografías coronarias(5,6,7,8).

La mayoría de los casos reportados son de origen congénito(6,43), aunque se pueden presentar fistulas adquiridas asociadas a trauma(10), post-quirúrgicas asociadas a cirugía de revascularización coronaria, posterior a cirugía de válvula mitral(13), en pacientes post-transplantados(11) o asociadas a biopsias endomiocárdicas(12), posterior a ACP(16), Post infarto de miocardio, asociadas a marcapasos permanente endocárdico(14), asociada a neovascularización de trombo mural(15), asociadas a procesos neoplásicos ya sea malignos (17) o benignos (18). Fistulas aorto-coronaria comunicando con el sistema venoso han sido reportadas como complicación de cirugía de revascularización coronaria.(19)

Su prevalencia por sexos es variable y por ejemplo Hobbs (8) reporta una prevalencia en el sexo masculino de 67.3% y para el sexo femenino de 32.7%, y pueden ser diagnosticadas a cualquier edad desde recién nacidos hasta en ancianos.

## ANATOMIA.

Las fistulas pueden originarse de una o ambas arterias coronarias. Fistulas bilaterales originándose de la coronaria derecha e izquierda solo acontece en aproximadamente el 5% de todos los casos, y tienden a terminar en la arteria pulmonar.(20) El vaso proximal a la fistula es generalmente normal, pero puede presentarse con dilatación aneurismática, elongado o tortuoso. El diámetro de la fistula tiende a ser mayor en su origen que en el sitio del drenaje. Se puede presentar con 2 tipos de patrón de drenaje; como una simple comunicación con el sitio o cámara de drenaje, o como múltiples canales fistulosos drenando en uno o mas sitios. El sitio de drenaje es de suma importancia, ya que este es el que determina el patrón de flujo; Cuando la fistula dreña en sitios o cámaras de baja presión (Corazón derecho o arteria pulmonar) teóricamente son de mas alto flujo. La mayoría drenan en corazón derecho(21), aproximadamente el 15% hacia la arteria pulmonar y un 7% al seno coronario. Las fistulas arterio-sistémico de origen congénito raramente drenan al corazón izquierdo y esto ocurre en aproximadamente un solo 3% de los casos y cuando están presentes generalmente son producidas iatrogénicamente como resultado de intervenciones quirúrgicas o percutáneas.

## HEMODYNÁMICA.

Las manifestaciones hemodinámicas dependen del tamaño del cortocircuito y del sitio del drenaje. La mayoría de fistulas son pequeñas(6) y tienen cortocircuitos insignificantes, pero ocasionalmente se pueden encontrar grandes fistulas con flujos importantes. Por su baja resistencia, las fistulas generalmente reciben flujo preferencial de sangre de la arteria coronaria proximal. Las que drenan en el lado derecho del corazón funcionan como cortocircuitos de izquierda a derecha. Las consecuencias hemodinámicas de las fistulas grandes se asocian a sobrecarga de volumen del lado derecho con incremento en el flujo sanguíneo pulmonar. Las que drenan en el lado izquierdo son hemodinámicamente similares a la insuficiencia aórtica y pueden resultar en sobrecarga de volumen del ventrículo izquierdo.

El drenaje en cámaras de baja presión pueden estar asociadas con flujo sanguíneo durante las sístole y la diástole, resultando en un soplo continuo. La gran mayoría de fistulas de arterias coronarias son hemodinámicamente insignificantes al momento de realizar el cateterismo cardiaco, donde la relación del  $Q_p/Q_s$  es pequeña o no medible. Las presiones en las cámaras cardiacas son normales y los cortocircuitos no son detectables por oximetría.

## MANIFESTACIONES CLINICAS.

La mayoría de pacientes con fistulas de arterias coronarias son asintomáticos (7,8), y el pequeño porcentaje de los que presentan manifestaciones clínicas la mayoría generalmente son adultos(7) y se observa principalmente entre la quinta y la sexta década de la vida, aunque existen casos con fistulas que se manifiestan desde la etapa de recién nacidos con datos de falla cardiaca severa.(22).

Las manifestaciones clínicas más frecuentes reportadas son disnea, fatiga y debilidad. Se pueden presentar con manifestaciones de insuficiencia cardiaca, el cual es secundaria a sobrecarga de volumen, y es más frecuente encontrarla en los extremos de la vida, ya sea en la infancia o en ancianos.(22,23).

Además se pueden presentar con manifestaciones de angina de pecho (44), el cual puede estar asociado a fenómeno de robo coronario por reducción del flujo al miocardio e hiperflujo a través de la malformación vascular(24), y que puede ser agravada cuando se asocia con enfermedad aterosclerótica(25), y casos menos frecuente en los que se presentan con infarto agudo de miocardio(26).

Liberthson (27) en su revisión de 187 pacientes, observó que en 99 pacientes menores de 20 años . sólo el 19% presentaron síntomas, de los cuales el 6% con datos de falla cardiaca., endocarditis bacteriana en el 3% y muerte en un paciente; En cambio en 88 pacientes mayores de 20 años, el 63% presentaban manifestaciones clínicas, observando un 19% con manifestaciones de insuficiencia cardiaca, endocarditis bacteriana sub-aguda en el 4%, infarto de miocardio en 9%, muerte en 14%. ruptura de fistula en 1%.

Otras manifestaciones asociadas y que raramente ocurren son las arritmias cardiacas tanto supra-ventriculares(27), y menos frecuentes las ventriculares(28). Se puede observar además dilatación aneurismática progresiva de la fistula que puede progresar a la ruptura y al taponamiento cardiaco.

El examen físico generalmente es normal, sin embargo, las fistulas grandes pueden estar asociadas con una variedad de hallazgos. Los pulsos arteriales y venosos y la presión de pulso generalmente son normales. Las fistulas grandes o las que drenan al ventrículo izquierdo pueden estar asociadas con una presión de pulso amplia como la observada en la insuficiencia aórtica, además se pueden asociar a impulso apical prominente, y la palpación de un frémito sistólico. El primer y segundo ruido cardiaco usualmente son normales, pero en ocasiones podemos detectar un 2-P prominente. Los soplos generalmente no son detectables en pacientes con fistulas pequeñas. Un soplo continuo es la anomalía que con mas frecuencia se encuentra. Cuando el drenaje es al ventrículo izquierdo, lo característico es auscultar un soplo diastólico in descendido, pero se puede auscultar un soplo sistólico con el flujo retrogrado. La localización del soplo es muy importante, ya que ocasionalmente puede ayudar a identificar el sitio del drenaje

## **ESTUDIOS DIAGNOSTICOS.**

El electrocardiograma generalmente es normal en la mayoría de los casos o no es específico. Las anomalías electrocardiográficas detectadas generalmente están en relación a las alteraciones hemodinámicas y a crecimiento de las cámaras cardiacas.

La radiografía de tórax usualmente es normal, pero en algunos casos puede mostrar crecimiento de cavidades cardiacas, prominencia de la vasculatura pulmonar o del cayado aórtico.

El ecocardiograma es normal en la mayoría de los casos. Se puede visualizar aumento en las dimensiones del ventrículo derecho y movimiento septal paradójico como consecuencia de la sobrecarga de volumen a nivel de las cavidades derechas. Además se puede visualizar incremento en las dimensiones de las cavidades izquierdas e incremento en la contractilidad cuando la sobrecarga de volumen es a nivel de estas. La ecocardiografía de contraste combinada con la arteriografía selectiva puede mostrar el sitio de drenaje.

El cateterismo cardiaco con la arteriografía coronaria selectiva es el método de elección para realizar un diagnóstico preciso de las fistulas coronarias, y es de especial ayuda cuando las manifestaciones clínicas están ausentes o cuando existen fistulas múltiples. El cateterismo es de utilidad para determinar las presiones intracardiacas y para cuantificar los cortocircuitos, aunque estos últimos generalmente no son detectables en la mayor parte de los casos(7,8).

## **HISTORIA NATURAL.**

Muy poco se conoce acerca de la historia natural de las fistulas de arterias coronarias. Algunos pacientes mueren en la infancia, y la mayoría de adultos son asintomáticos. El curso clínico dependerá mucho del tamaño y localización de la fistula. Las fistulas pequeñas se ha observado que no sufren de crecimiento progresivo en la mayoría de los casos, y por lo tanto generalmente están libre de síntomas y con bajas probabilidades de complicaciones, e incluso algunas llegan a tener cierre espontáneo. Su descubrimiento durante arteriografías coronarias o en estudios de autopsias en varios grupos de edades sustentan el comportamiento benigno de esta anomalía. Las fistulas grandes con cortocircuitos importantes son más propensas a estar asociadas a manifestaciones clínicas y complicaciones.

## COMPLICACIONES.

Se han reportado una serie de complicaciones asociadas a fistulas coronarias en las que podemos encontrar crecimiento progresivo de la fistula, aterosclerosis prematura, endocarditis bacteriana sub-aguda, ruptura con taponamiento cardiaco asociado, isquemia o infarto de miocardio, hipertensión pulmonar, trombo-embolismo, insuficiencia cardiaca congestiva y muerte.(8,27,44).

Otra complicación asociada son las infecciones respiratorias a repetición, sobre todo cuando el sitio de drenaje es a cavidades derechas por el incremento de flujo pulmonar.

## TRATAMIENTO Y MANEJO

El manejo de pacientes con fistulas coronarias permanece controversial por la variabilidad en su historia natural, el cual varía desde su hallazgo incidental en la angiografía coronaria hasta lesiones importantes con repercusión hemodinámica severa. Algunos autores abogan que todas las fistulas deben ser tratadas al ser diagnosticadas, y otros proponen conductas conservadoras.

En base a esto se proponen 3 posibilidades. 1º) Las fistulas pequeñas en sujetos asintomáticos pueden ser manejados de manera conservadora, ya que generalmente éstas no tienen repercusión hemodinámica, y en su evolución tienen un curso benigno, y en algunos casos pueden llegar a tener un cierre espontáneo.(29)

2º) La segunda opción terapéutica es el cierre quirúrgico de la fistula, no sólo para tratar aquellos pacientes con manifestaciones clínicas, sino para prevenir sus complicaciones.

3º) La tercera opción terapéutica es la oclusión embólica percutánea utilizando diversos dispositivos o materiales incluyendo los coils, balones desprendibles, sombrillas, utilización de stent cubiertos, o micropartículas como polivinyl alcohol, o la posibilidad de embolización con isobutyl 2 cianoacrylate. Estas alternativas aunque en la mayoría de los casos son seguras y con altos índices de éxito, no siempre son simples y carentes de riesgos.

Los principales objetivos de tratar una fístula son la preservación de la función miocárdica, la prevención de síntomas y complicaciones y la prolongación de la vida.

Las indicaciones de tratamientos incluyen la presencia de fístulas con grandes cortocircuitos, otras lesiones cardíacas asociadas o concomitantes y la presencia de síntomas o complicaciones.

Inicialmente la opción de tratamiento que más se utilizaba era la ligadura quirúrgica; La técnica más empleada es la ligadura del extremo distal hacia donde drena la fístula, ya que la ligadura proximal se puede complicar con isquemia miocárdica o infarto.

En cuanto al tratamiento mediante intervención quirúrgica este fue el procedimiento de elección que se utilizó inicialmente, y se consideraba en base a preservar el flujo coronario normal y a la prevención de complicaciones antes expuestas, y de acuerdo a los reportes existentes este procedimiento es seguro, de bajo riesgo y con buenos resultados a largo plazo. (30) El propósito de la cirugía es cerrar el trayecto fistuloso, interrumpir el cortocircuito e intervenir lesiones asociadas.

Las indicaciones establecidas para la intervención quirúrgica son: 1º) Fístulas de arterias coronarias asociadas con otras patologías cardíacas susceptibles de corrección quirúrgica. 2º) Presencia de cortocircuitos de más del 30% asociadas a síntomas. 3º) Presencia de alteraciones electrocardiográficas sugestivas de isquemia miocárdica. 4º) Datos clínicos, hemodinámicos o por rayos X de hipertensión arterial pulmonar. 5º) Presencia de insuficiencia cardíaca. 6º) Endocarditis bacteriana. 7º) Datos de trombosis o aneurisma de arteria coronaria. (31).

El tiempo ideal para la corrección quirúrgica electiva es realizarla antes de la aparición de síntomas o signos de deterioro funcional y de cambios patológicos a nivel de corazón y pulmones.

Las técnicas quirúrgicas utilizadas son variables de acuerdo al tipo de fístula.

Pacientes con fístulas únicas y de fácil acceso generalmente no necesitan ser sometidos bajo circulación extracorpórea, y puede ser tratados por ligadura y sutura de la misma. Se recomienda de una ligadura temporal de al menos 5 minutos con monitoreo electrocardiográfico continuo para asegurarse de que no existan cambios isquémicos y observar la desaparición del frémito. Esto es de suma importancia para aquellas fístulas que drenan al ventrículo derecho; Estas fístulas son más propensas a comprometer el flujo miocárdico y complicarse con infartos postoperatorios. Por otro lado, si la lesión es de muy difícil acceso y el paciente presenta fístulas grandes, múltiples o si tiene asociada otra enfermedad cardíaca, se recomienda la intervención bajo circulación extracorpórea para la corrección de todas las fístulas y concomitantemente de las otras lesiones cardíacas asociadas.

Es necesario y esencial la localización precisa de la o las fístulas para asegurarse que estas sean exitosamente cerradas durante la intervención quirúrgica.

La tercera alternativa que mencionamos y la más utilizada hoy en día es el tratamiento por vía percutánea con la utilización de diversos dispositivos, con la cual ya se cuenta con experiencia y que ha sido utilizada con altos porcentajes de éxito y con buenos resultados a largo plazo. Una de las ventajas asociadas es disminuir los riesgos y la morbi-mortalidad asociada a la intervención quirúrgica. Las indicaciones para el manejo por vía percutánea de fistulas serían las mismas indicadas previamente para la intervención quirúrgica.

Se han utilizado diversos dispositivos para oclusión embólica de las fistulas entre los que se incluyen coils simples y recubiertos de poliéster, balones desprendibles, Stent cubiertos, sombrillas(34), partículas de polivinil alcohol(35), dispositivos de oclusión Amplatzer(36).

En la mayoría de los casos reportados han sido empleados con éxito, sin embargo se han reportado algunos problemas que habría que mencionar.

Con estas técnicas se han reportado problemas tales como migración de coils(32,34) migración de balones desprendibles(33), liberación de coils en el tronco de arteria coronaria izquierda con subsecuente muerte del paciente, colocación de stents cubiertos con oclusión de ramos secundarios y que han presentado infarto de miocardio.(34).

De las experiencias reportadas las fistulas múltiples son las que generan más dificultades y problemas en los intentos de oclusión por vía percutánea, y es en los casos en la cual donde nosotros recomendamos la utilización de isobutyl 2 cyanoacrilate en base a la experiencia de nuestro reporte.

En conclusión, para el manejo de fistulas coronarias hay una serie de factores que debemos tener en consideración para tomar la mejor decisión terapéutica, entre los que se incluyen: edad, manifestaciones clínicas, anatomía, tamaño, localización y número de fistulas, repercusión hemodinámica y lesiones asociadas.

Además es muy importante que el cardiólogo intervencionista y el cirujano cardiovascular trabajen en equipo más que como elementos de competencia, para de esta manera tener las mejores decisiones que beneficien al paciente, y así asegurarse un mayor porcentaje de éxito en el manejo de estos casos.

## ISOBUTYL 2 CYANOACRYLATE (BUCRYLATE): REVISIÓN GENERAL.

El isobutyl 2 cyanoacrylate (Bucrylate, Ethicon, Inc. Somerville, N.J.) es un sustancia adhesiva líquida el cual ha sido utilizado como material embolizante desde la década de los 70's (37,38,40). Es un monómero acrílico que se polimeriza inmediatamente cuando entra en contacto con soluciones iónicas. De esta manera al ser embolizado dentro de vasos sanguíneos y al entrar en contacto con la sangre o el endotelio vascular forma instantáneamente un tapón estable que ocluye inmediatamente la luz del vaso. El bucrylate ha sido sometido a extensa investigación(37,38) y ha sido utilizado clínicamente en el manejo de diversos problemas médicos tales como cierre de malformaciones arteriovenosas principalmente en neuro-radiología(37), embolización de tumores u órganos (riñón, bazo)(39,40), manejo y control de sangrados que ponen en riesgo la vida.(40)

Es un material no radio-opaco, por lo cual debe ser combinado con polvo de tantalum o con pantopaque para su visualización adecuada con sistemas de fluoroscopia. El tantalum puede incrementar su viscosidad, pero no afecta sus propiedades de polimerización. En cuanto a la preparación se recomienda utilizar una relación de 2g. de tantalum por ml. de bucrylate, o pantopaque en una relación 1:1 con la cantidad de bucrylate.

Entre las ventajas de este material se mencionan su bajo costo, es fácilmente disponible, y fácil de manejar y usar. 2º. Puede ser liberado a través de micro-catéteres, lo que facilita su introducción a lechos vasculares de pequeño diámetro y muy tortuosos, lo que permite embolizaciones superselectivas. 3º) Posee la habilidad de formar una oclusión instantánea y permanente, independientemente de los mecanismo de coagulación del paciente.

4º. Se puede controlar su velocidad de polimerización, lo que hace mas seguro la oclusión de fistulas arteriovenosas de alto flujo o vasos proximales de bajo flujo.

De las desventajas o complicaciones cabe mencionar los riesgos de embolización a distancia a través de los cortocircuitos con afección de parénquimas; y otra complicación potencial sería la de reflujo de material hacia el vaso coronario donde emerge el trayecto fistuloso con las repercusiones de isquemia o infarto.

Se han realizado numerosos estudios para analizar los efectos y reacciones histológicas del bucrylate (41,42), encontrándose que es un material fácilmente tolerado, no encontrándose manifestaciones o reacciones secundarias a la sustancia



Histológicamente se observa una reacción inicial tanto endotelial como epitelial seguida por una respuesta inflamatoria aguda leve (1-3 horas), además se notó que sólo un bajo porcentaje (15%) del tapón de bucrylate estaba en contacto directo con el endotelio vascular. En estas áreas de contacto se observó una degeneración aguda de células endoteliales; La membrana elástica interna estaba preservada y en la capa media se observó encogimiento e hiper-cromatismo de algunos núcleos, no observándose cambios en la adventicia.

El bucrylate forma una matriz esponjosa que atrapa glóbulos rojos en su intersticio. A los 2 meses este intersticio se torna densamente fibrótico, conteniendo histiocitos y células gigantes de reacción a cuerpo extraño. La reacción inflamatoria leve se limita exclusivamente dentro del lumen del vaso y no se extiende dentro de la pared vascular o a tejidos contiguos. Ninguna evidencia de vasculitis o daño tisular fue visualizada a través de revisiones realizadas en diversos análisis desde el segundo día hasta los 6 meses post-embolización. En vista de estos hallazgos no se ha encontrado una reacción significativa de histotoxicidad, lo que hace que este material pueda ser utilizado con seguridad y con buenos resultados a largo plazo. (42)

En conclusión, el isobutyl 2-cyanoacrylate (bucrylate) se ha demostrado que es una alternativa segura y eficaz en el manejo de múltiples patologías y en especial cuando es utilizado como terapia oclusiva de malformaciones arterio-venosa a nivel de diversos órganos y sistemas; demostrándose baja histotoxicidad y reacciones adversas nulas, además de observarse altos índices de éxito y baja tasa de complicaciones.

ESTA TESIS NO SE  
ENCUENTRA EN LA BIBLIOTECA.

## MATERIAL Y METODOS

El isobutyl 2 cyanoacrylate (Bucrylate) es una sustancia que cuando entra en contacto con los componentes iónicos de la sangre instantáneamente se polimeriza, formando un tapón sólido que se adhiere al endotelio vascular, ocluyendo la luz del vaso instantánea y permanentemente sin producir histotóxicidad.

Antes de realizar la embolización selectiva, el bucrylate es preparado con una mezcla de material de contraste oleaginoso y polvo de tungsteno. Esta mezcla permite su opacificación y visualización por fluoroscopia durante el procedimiento.

El catéter guía utilizado para el procedimiento es el mismo que los utilizados en los procedimientos de angioplastia coronaria transluminal percutánea. El filamento guía utilizado fue el TRANSEND 0.010 con punta hidrofílica (Boston Scientific). El catéter utilizado para la inyección de isobutyl 2 cyanoacrylate es el SPINNAKER (Target Therapeutics, -Boston Scientific).

Este catéter de lumen simple tiene un diámetro luminal de 0.013. Sus propiedades incluyen gran flexibilidad, lo que permite excelente navegabilidad en segmentos vasculares muy tortuosos. Además tiene un marcador radiopaco en sus extremo distal, lo que permite la exacta localización del catéter en el segmento vascular a ser tratado.

Durante el procedimiento, el catéter Spinnaker es avanzado sobre la guía Transend. La guía es avanzada con un rotor y posicionada lo más distal posible a través de la fistula. El siguiente paso es avanzar el catéter Spinnaker a través del segmento vascular a tratarse. Es posible inyectar medio de contraste a través del lumen interno de este catéter para visualizar con exactitud el sitio del segmento vascular donde se va a realizar la embolización. Antes de realizar la inyección de Bucrylate se retira el filamento guía Transend, y el lumen interno del catéter Spinnaker es lavado con solución de dextrosa al 5%, para evitar la oclusión del lumen interno de dicho catéter cuando se realice la inyección del isobutyl 2 cyanoacrylate.

La embolización de isobutyl 2 cyanoacrylate es realizada manualmente con una jeringa de 3 cc. El material embolizado puede ser visualizado mediante fluoroscopia mientras es inyectado. Es de extrema importancia retirar rápida e inmediatamente el catéter Spinnaker del segmento vascular después de finalizar la inyección, para de esta manera evitar que se adhiera el extremo distal del catéter al trayecto fistuloso embolizado, ya que este material se polimeriza inmediatamente al entrar en contacto con la sangre

## REPORTE DE CASOS.

### CASO #1.

Se trata de un paciente masculino de 53 años de edad con antecedentes de Diabetes mellitus e insuficiencia renal crónica asociada a nefropatía diabética. Se presenta con historia de 2 años de evolución con manifestaciones de disnea progresiva y angina de pecho in crescendo. En el electrocardiograma no presentaba evidencia de isquemia. El estudio de perfusión miocárdica mostró isquemia antero-lateral. El estudio de angiografía coronaria mostró una lesión aterosclerótica en el segmento medio del primer ramo diagonal, de aproximadamente 25 mm. El diámetro vascular de referencia proximal a la lesión fue de 2.3 mm. La fracción de eyección fue calculada en 73%. Además se visualizó una fístula arterio-venoso de 3 mm de diámetro. La fístula se originaba en el segmento proximal del primer ramo diagonal, presentando varios trayectos aferentes secundarios que drenaban en el tronco de la arteria pulmonar. Se canuló el tronco de la Coronaria izquierda con catéter guía Judkins izquierdo 7F. El filamento guía Transend se avanzó hasta el segmento distal a través del trayecto fistuloso. Posteriormente se avanzó el catéter Spinnaker a través del filamento guía hasta la porción media del segmento vascular principal de la fístula. La localización exacta del sitio a embolizarse fue identificado con el marcador distal del catéter Spinnaker, realizando además una inyección de contraste a través del lumen interno de dicho catéter para visualizar adecuadamente el trayecto fistuloso.

Previo a la embolización el extremo distal del catéter Spinnaker fue colocado a una distancia aproximada de 10 mm desde el origen de la fístula, de esta manera el punto o sitio de la embolización fue seleccionado. Se realizaron 2 inyecciones de 3 ml. cada una de Bucrylate (Se utilizó un catéter nuevo para cada inyección) en los segmentos proximal y medio del lecho aferente principal de la fístula. Posteriormente se visualizó el cierre inmediato de la fístula en la angiografía de control, así como también el tapón radiopaco de Bucrylate en el sitio tratado.

Posteriormente se realizó Angioplastia Coronaria Transluminal Percutánea de la lesión crítica del primer ramo diagonal utilizando un filamento guía 0.014 y un balón GEMINI 2.0 X 20 mm. El resultado fue exitoso, con una lesión residual de 20%.

El paciente fue egresado 3 días después en buenas condiciones. A un año de seguimiento clínico el paciente cursa asintomático.

## CASO #2

Se trata de paciente masculino de 51 años de edad, con manifestaciones clínicas de disnea, dolor precordial atípico. Se realizó prueba de esfuerzo el fue reportada como positiva para isquemia miocárdica. El estudio de perfusión miocárdica mostró isquemia de la pared inferior. Se realizó angiografía coronaria que reportó una estenosis de 90% en el segmento distal de la arteria circunfleja. Además se visualizó una gran fistula arterio-venosa, originándose en el segmento proximal de la arteria descendente anterior con varias ramas aferentes que convergían a un saco colector aneurismático que drenaba en el tronco de la arteria pulmonar. Se visualizaron otros trayectos fistulosos de pequeño calibre, el cual se originaban en el segmento proximal de la arteria circunfleja, que drenaban en el saco colector previamente descrito.

Primero se realizó angioplastia coronaria transluminal percutánea y colocación de stent NIR Primo 3.0 x 9.0 en la lesión del segmento distal de la A. Circunfleja, el cual fue exitosa.

Posteriormente a la ACTP se realizó embolización de la fistula con la utilización de isobutyl 2 cyanoacrylate. Para este procedimiento se avanzó un catéter Spinnaker sobre un filamento guía Transend 0.010 colocado sobre el segmento vascular principal de la fistula que drenaba en el saco colector. Se realizaron 3 inyecciones: a nivel del segmento proximal, medio y distal (utilizando un catéter Spinnaker nuevo para cada inyección) utilizando 3 ml. de bucrylate en cada inyección. La punta del catéter Spinnaker fue colocada aproximadamente de 12 a 18 mm distal al origen de la fistula. El control angiográfico mostró desaparición o cierre de 2 trayectos fistulosos secundarios que drenaban al saco colector, con visualización moderada de la fistula. En vista de los hallazgos se realizaron 2 embolizaciones selectivas adicionales con Bucrylate a nivel de los lechos fistulosos que se originaban en la arteria circunfleja; logrando con esto una obliteración o cierre total de la fistula. El enfermo fue egresado sin problemas. A un año de seguimiento el enfermo cursa libre de síntomas.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

El tratamiento de las fistulas de arterias coronarias en las últimas 2 décadas ha tenido diversos cambios con el desarrollo de las técnicas de abordajes percutáneos y el advenimiento de nuevos dispositivos que han sido utilizados con éxito en el cierre de los canales fistulosos.

De las técnicas ampliamente difundidas podemos mencionar la utilización de coils, balones desprendibles, dispositivos de doble sombrilla (amplatzer), embolización con microparticulas, y la utilización de stent cubiertos.

Este reporte describe una técnica que ha sido utilizada para tratar diversos problemas o patologías, tales como malformaciones vasculares a nivel de cerebro, riñón, hígado, embolización de tumores, para control de sangrado digestivos o a nivel de otros órganos, pero a nivel de corazón y específicamente para el manejo de fistulas de arterias coronarias sólo existe un caso reportado previamente y este reporte correspondería al segundo descrito en la literatura mundial.

Esta técnica permite la oclusión selectiva de una o varias vías fistulosas, ya sea que drenen a una cavidad o a otra estructura vascular, o bien aquellas que drenan a un saco colector. La embolización se realiza con una inyección manual de isobutyl 2 cyanoacrilato (bucrylate) a través de un catéter embolizador. Este polímero al entrar en contacto con la sangre instantáneamente se polimeriza y se solidifica, formando un tapón sólido que ocluye de manera permanente el lumen vascular o el trayecto fistuloso.

Considerando las características del método, así como la utilización del catéter embolizador que posee un perfil muy bajo y de alta navegabilidad, la embolización selectiva con bucrylate puede tener una utilidad muy importante en el cierre de fistula coronarias, principalmente aquellas que son múltiples y que contienen varias vías aferentes con diámetros vasculares pequeños y tortuosidades severas y que con otras técnicas son de difícil abordaje o manejo, como por ejemplo, los coils o balones desprendibles usualmente tienen que ser liberados con canulación selectiva de la fistula a través de catéteres 3F, lo que implica que las posibilidades de éxito sean más reducidas en estos casos de fistula múltiples y de muy bajo diámetro. Durante el procedimiento, se recomienda que los siguientes pasos deban realizarse con mucho cuidado y extrema precaución: 1º. Es muy importante introducir el catéter de embolización al menos unos 10 mm en el segmento fistuloso a tratar, para tratar de evitar que el bucrylate refluya y embolice hacia la arteria coronaria epicárdica donde la fistula se origina.

2°. El catéter de embolización debe estar totalmente libre de sustancias iónicas, por lo que se recomienda su lavado con solución de dextrosa al 5%, para evitar que el bucrylate se polimerice dentro del lumen del mismo y ocluya su luz y no se pueda llevar a cabo la embolización.

3°. Es muy importante el retiro rápido e inmediato del catéter de embolización justo al final de cada inyección, para evitar que la punta de éste se adhiera al material embolizado y al endotelio del vaso tratado, lo que implica el peligro de ruptura y retención de la punta del catéter dentro del trayecto fistuloso.

Es de suma importancia mencionar que en ambos casos reportados se realizó angioplastia coronaria percutanea y la embolización de la fistula durante el mismo procedimiento utilizando el mismo catéter guía.

Por otro lado, hay que comentar que existe una desventaja "potencial" con este método, probablemente la cuál sería la incapacidad de no ocluir totalmente trayectos fistulosos de gran diámetro(probablemente mayores de 3 mm.) ,ya que el material embolizado puede ser insuficiente para la oclusión de los mismos. Además hay que tener en consideración el riesgo de embolización de bucrylate a los sitios de drenaje de las fistulas, y sobre todo a nivel pulmonar.

Se concluye que la embolización de fistulas de arterias coronarias con bucrylate, a pesar de su limitada experiencia, es un método que puede ser efectivo, seguro y de mucha utilidad en el tratamiento de fistulas con múltiples vías aferentes y que sean de diámetros vasculares pequeños.

Esta técnica puede ser complementaria a las alternativas terapéuticas por vía percutánea que hoy en día se utilizan para el manejo de fistulas coronarias.

## BIBLIOGRAFIA.

1. Angelini P. Normal and anomalous coronary arteries. Definition and Classification. *Am Heart J* 1989;117: 418-434.
2. Sapin P, Frantz E, Jain A, Nichols CT, Dehmer JG. Coronary artery fistulas an abnormality affecting all age groups. *Medicine* 1990; 69:101-113.
3. Krause W. Uber den ursprung einer accessorischen a coronaria cordis aus der a pulmonalis. *Ztschr F Rat Med* 1865;24:225-227.
4. Bjorck G, Crafoord C. Arteriovenous aneurysm on the pulmonary artery simulating patent ductus arteriosus botalli. *Thorax* 1947;2:65-68.
5. Baltaxe HA, Wixson D. The incidence of congenital anomalies of the coronary arteries in the adult population. *Radiology* 1977: 47-52.
6. Yamanaka O, Hobbs RE. Coronary artery anomalies in 126,595 Patients Undergoing Coronary Arteriography. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1995;35: 29-35.
7. Vavuranakis M, Bush CA. Coronary Artery Fistulas in Adults: Incidence, angiographic Characteristics, Natural History. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1995;35:116-120.
8. Hobbs RE, Millit HD, Raghavan PV, Moodie DS, Sheldon WC. Coronary artery fistulae: a 10- year review. *Cleve Clin Q* 1982;49:191-197.
9. Said SAM, El Gamal MIH, Van Der Werf T. Coronary arteriovenous fistulas: Collective Review and Management of Six New Cases- Changing Etiology, Presentation, and Treatment Strategy. *Clin Cardiol* 1997;20:748-752.
10. Friesen CH, Howlett JG, Ross DB. Traumatic Coronary Artery Fistula Management. *Ann Thorac Surg* 2000;69(6):1973-1982.
11. Chohan AJ, Kugelmass AD, Kida M, Pennington LR, Sivaram CA. Coronary artery fistula after cardiac transplantation. *Can J Cardiol* 1998;14(3):463-465.
12. Pophal SG, Sigfusson G, Booth KL, Bacanu SA, Webber SA, Ettetdgui JA, Neches WH. Complications of Endomyocardial Biopsy in Children. *J Am Coll Cardiol* 1999;34:2105-10.
13. Pattee PL, Chambers RJ. Acquired Postoperative Coronary Arteriovenous Fistula. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1992;26:140-142.
14. Saeian K, Vellinga T, Troup P, Wetherbee J. Coronary Artery Fistula Formation Secondary to Permanent Pacemaker Placement. *Chest* 1991;99:780-781.
15. Lucca MJ, Tomlinson GC. Acquired Coronary Artery fistula: A Sign of Mural Thrombus. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1988;15:273-276.
16. Marques KM, De Cook CC, Bronzwaer JG, Visser CA. LAD-right ventricular fistula complicating PTCA: another case. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1997;42(1):34-36.
17. Sherman D, Smith C, Marboe C, Mosca R, Weinberger J, Di Tullio M, Homma S. right atrial angiosarcoma causing a coronary artery fistula: Diagnosis by transesophageal echocardiography. *Am Heart J.* 1993;126(1):254-6.
18. Sasaki Y, Furihata A, Suyama K. A surgically- treated case of left myxoma complicating coronary artery fistula. *Jpn Heart J.* 1995;36(6):825-8.

19. Starling MR, Groves BM, Frost D, Arom KV. Aorto-coronary vein fistula. Complication of coronary artery bypass graft surgery. *Chest* 1981;79:64-68.
20. Baim D, Kline H, Silverman J. Bilateral coronary artery-pulmonary artery fistulas: report of five cases and review of the literature. *Circulation* 1982;65:810-815.
21. Levin DC, Fellows KC, Abrams HL. Hemodynamically significant primary anomaly of the coronary arteries. *Circulation* 1978;58:25-34.
22. Ades AM, Sell J.E, Aly H, Sable C. Early presentation of a congenital coronary artery fistula in a neonate. *Pediatr Cardiol* 2000;21:275-278.
23. Kugelmass AD, Manning WJ, Piana RN, Weintraub RM, Baim DS, Grossman W. Coronary arteriovenous fistula presenting as congestive Heart failure. *Cathet cardiovasc Diagn* 1992;26:19-25.
24. Palomo Villada JA, Ruesga E, Toledo C, Necoechea JC, Jauregui R, Kusulas C, Cancino C, Estrada J, Skromne K. *Arch Inst Cardiol Mex.* 1997;67:480-484.
25. Nguyen K, Myler RK, Hieshima G, Ashraf M, Stertzer SH. Treatment of Coronary artery stenosis and Coronary arteriovenous fistula by interventional cardiology techniques. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 1989;18:240-243.
26. Kiuchi K, Nejima J, Kikuchi A, Takayama M, Takano T, Hayakawa H. Left coronary artery- Left ventricular fistula with acute myocardial infarction, representing the coronary steal phenomenon: A case report. *J Cardiol* 1999;34:279-284.
27. Libertson RR, Sagar K, Berkoben JP, Weintraub RM, Levine FH. Congenital Coronary arteriovenous Fistula. Report of 13 patients, review of the literature and delineation of management. *Circulation* 1979;59:849-854.
28. Corvaja N, Moses JW, Vogel FE, Javit DJ, Ziolo G, Frumkin WJ, Coplan NL. Exercise-induced ventricular tachycardia associated with coronary arteriovenous fistula and correction by transcatheter coil embolization. *Cathet cardiovasc intervent* 1999;46:470-472.
29. Farooki Z, Nowlen T, Hakimi M, Pinski W. Congenital coronary artery fistulae: A review of 18 cases with special emphasis on spontaneous closure. *Pediatr Cardiol* 1993;14:208-213.
30. Mavroudis C, Backer CL, Rocchini AP, Muster AJ, Gevitz M. coronary artery fistulas in infants and children: A surgical review and discussion of coil embolization. *Ann Thorac Surg* 1997;63:1235-1242.
31. Chen Y, Belboul, Roberts D. The surgical management of congenital coronary artery fistulas. *Coronary artery disease* 1994;5:995-1000.
32. Perry S, Rome J, Keane J, Baim D, lock J. Transcatheter closure of coronary Artery fistulas. *J Am Coll Cardiol* 1992;20:205-209.
33. Meier B. Coronary occlusion after failed closure of coronary pulmonary fistula with detachable balloon. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1989;18:237-9.
34. Dorros G, Thota V, Ramireddy K, Joseph G. Catheter -Based Techniques for closure of Coronary fistulae. *Cathet Cardiovasc Intervent.* 1999;46:143-150.



35. Strunk BL, Hieshima GB, Shafton EP. Treatment of congenital coronary arteriovenous malformations with microparticle embolization. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1991;22:133-136.
36. Thomson L, Webster M, Wilson N. Transcatheter Closure of a large coronary artery fistula with the amplatzer occluder. *Cathet Cardiovasc Intervent.* 1999;48:188-190.
37. Zanetti PH, Sherman FE. Experimental evaluation of a tissue adhesive as an agent for the treatment of aneurysms and arteriovenous anomalies. *J. Neurosurg* 1972;36:72-76.
38. Dotter C, Goldman ML, Rosch J. Instant selective arterial occlusion with isobutyl 2-cyanoacrylate. *Radiology* 1975;114:227-230.
39. Goldman ML, Philip PK, Sarrafizadeh S, Sarfeh J, Salam AA, Galambos JT, Powers SR, Balint JA. Intra-arterial tissue adhesive for medical splenectomy in humans. *Radiology* 1981;140:341-349.
40. Freeny PC, Bush WH, Kidd R. Transcatheter occlusive therapy of genitourinary abnormalities using isobutyl 2-cyanoacrylate (bucrylate). *AJR* 1979;133:647-656.
41. Cromwell LD, Freeny PC, Kerber CW, Kunz LL, Harris ab, Shaw CM. Histologic analysis of tissue response to bucrylate-pantopaque mixture. *AJR* 1986;147:627-631.
42. Freeny PC, Mennemeyer R, Kidd CR, Bush WH. Long-Term Radiographic-Pathologic follow-up of patients treated with visceral transcatheter occlusion using isobutyl 2-cyanoacrylate (Bucrylate). *Radiology* 1979;132:51-60.
43. Wong KT, Menahem S. Coronary artery fistulas in childhood. *Cardiol Young* 2000;10:15-20.
44. Trejo JF, Eng L, Zghaib A, Vazquez J, Vargas J, Salazar E. Fístula arterio-venosa coronaria. Estudio de 14 casos. *Arch Inst. Cardiol Mex* 1985;55:153-164.
45. Vajifdar BU, Gupta A, Lokhandwala YY, Kerkar PG, Limaye U, Ramakantan R. Transcatheter Glue Occlusion of bilateral coronary-pulmonary arterial fistulae. *Indian Heart J.* 1999;51:209-211.