



#### Áreas Temáticas

Arritmias y Electrofisiología
Bioingeniería e Informática Médica
Cardiología del Ejercicio
Cardiología Nuclear
Cardiología Pediátrica
Cardiología Transdisciplinaria y Salud Mental en Cardiología
Cardiopatía Isquémica
Ciencias Básicas
Cirugía Cardiovascular
Cuidados Intensivos en el Postoperatorio de Cirugía Cardíaca
Ecocardiografía
Enfermedad de Chagas
Enfermedades Vasculares, Cerebrales y Periféricas
Enfermería Cardiovascular
Epidemiología y Prevención Cardiovascular
Farmacología Cardiovascular
Hemodinamia - Intervencionismo Cardiovascular
Hipertensión Arterial
Insuficiencia Cardíaca
Miocardopatías
Técnicos en Cardiología

## Cardiopatías Congénitas en el Adulto: su Tratamiento Endoluminal



**Horacio Jose Faella\***

**Jefe de Hemodinamia del Hospital "Garrahan", Cardiólogo  
Intervencionista de FLENI, Presidente del XVI Congreso Mundial  
de Cardiología**

### Introducción

Las cardiopatías congénitas afectan al 8 por mil de los nacidos vivos. Más del 90% de ellos llegarán a la vida adulta, muchos con algún tipo de procedimiento, ya sea quirúrgico o por cateterismo.

El propósito del presente relato es hacer referencia a la historia de la Cardiología Intervencionista, mostrar las aplicaciones de la terapéutica por catéter en la actualidad en el paciente adulto, mencionar la experiencia de nuestro grupo de trabajo y evaluar las posibilidades futuras de este tipo de tratamiento que se hallan en etapa de desarrollo.

### Reseña Historica

Los primeros intentos de terapéutica por catéter se realizaron en México, en 1953, a través de las experiencias de Rubio-Alvarez y cols. quienes dilataron válvulas pulmonares con un catéter ureteral y una guía metálica. [1] Diez años más tarde, Dotter y cols describen la dilatación de arterias periféricas con instrumentos rígidos. [2]

Sin embargo, fueron Rashkind y Millar, en 1966, quienes desarrollaron un procedimiento por cateterismo, que con muy ligeras variaciones persiste hasta la actualidad.[3] Su descripción de la septostomía interauricular y la fabricación del catéter balón que lleva su nombre para mejorar la mezcla de sangre en los pacientes con transposición completa de las grandes arterias permitió, y todavía permite, la supervivencia de estos neonatos hasta llegar a la corrección quirúrgica. Este constituye el verdadero nacimiento de la Cardiología Intervencionista como un método repetible, sencillo y de aplicación rutinaria.

Porstman describe, un año después, un método para cerrar ductus arterioso persistente, pero el tamaño de los catéteres que usaba limitaban su utilización rutinaria.[4]

En 1975 Gianturco comienza con las embolizaciones arteriales como método para evitar la ligadura quirúrgica de arterias anormales. Este procedimiento se sigue utilizando hasta la actualidad con algunas variaciones técnicas.[5]

Por su parte Gruentzig, en 1976, provoca una verdadera revolución en el tratamiento de la cardiopatía isquémica, al describir la angioplastia transluminal coronaria. [6] Este hito constituye el establecimiento definitivo de la Cardiología Intervencionista como método terapéutico. También en 1976, King y Mills desarrollan una técnica para cerrar comunicaciones interauriculares que, aunque no tuvo un éxito perdurable, fue la base de los desarrollos posteriores que hoy permiten la oclusión definitiva del defecto. [7]

Recién en 1982 se comenzó con las valvuloplastias por catéter balón. Kahn para el tratamiento de las estenosis valvulares pulmonares, Labadibi para las estenosis aórticas e Inoue para las mitrales desarrollan en poco tiempo la técnica y los materiales necesarios para que las valvuloplastias se incorporen definitivamente al armamentario terapéutico por cateterismo.[8-10]

Desde entonces, el crecimiento ha sido incesante. La modificación paulatina de las diferentes técnicas, la creación de materiales como catéteres, guías, etc, de menor perfil y agresividad mínima y la indispensable curva de aprendizaje que hicimos todos los Cardiólogos Intervencionistas nos permite

hoy actuar con seguridad, eficiencia y riesgos minimizados en una gran variedad de patologías.

## Procedimientos en el Adulto

### 1) Septostomía interauricular

La septostomía interauricular, que fuera descrita por Rashkind y Miller en 1966, es un procedimiento paliativo de intensa utilización en recién nacidos y lactantes en los que una adecuada comunicación interauricular es indispensable para la vida, ya sea para mejorar la mezcla entre las aurículas como elemento de descompresión.[3]

#### *Indicaciones:*

Su descripción original fue dirigida hacia los pacientes con transposición completa de los grandes vasos.

En el adulto se indica en hipertensión pulmonar primaria con el fin de descomprimir las cavidades derechas.

Técnicamente consiste en pasar un catéter balón desinflado por el foramen oval permeable o CIA pequeña o por punción transeptal, inflarlo con sustancia de contraste y pasarlo rápidamente a través del defecto de manera de rasgarlo y conseguir ampliarlo. Generalmente se repite en 2 o 3 oportunidades más y se puede comprobar su tamaño con ecocardiograma transtorácico simultáneo.

#### *Complicaciones:*

Como todo procedimiento intervencionista, este método no está exento de complicaciones. Pueden producirse arritmias, ruptura del balón, falla en el desinflado del mismo, laceración valvular, ya sea de la tricúspide o la mitral, trombosis venosa y perforación de la pared auricular. Sin embargo estas complicaciones son cada vez menos frecuentes en cuanto aumenta la experiencia de los operadores.

### 2) Valvuloplastia pulmonar

Como ya fue mencionado, los primeros intentos los realizaron Rubio-Alvarez y cols en 1953 y Semb y cols en 1979, pero fue Kahn en 1982 quien describió el método y el material para efectuarlo tal como se viene realizando hasta ahora con ligeras variantes. [1,8,11] Numerosos trabajos posteriores confirmaron los resultados iniciales, a mediano y largo plazo con reducción de la presión sistólica del ventrículo derecho (VD) y del gradiente transvalvular pulmonar.[12-19]

#### *Indicaciones:*

Las indicaciones de la valvuloplastia pulmonar con catéter balón son:

1. estenosis valvular pulmonar de origen congénito
2. Gradiente entre VD y arteria pulmonar (AP) mayor a 40 mmHg
3. No tiene límites de edad (desde neonatos hasta adultos)
4. La edad ideal son los 2 años.
5. Se debe realizar antes si la presión del VD es sistémica
6. La válvula displásica no contraindica el procedimiento aunque los resultados no son igualmente satisfactorios.

Nuestra experiencia en adultos mayores de 18 años incluye 31 pacientes, 11 varones y 20 mujeres entre 18 y 70 años (x=30 años), entre 40 y 75 Kg. (x=58 Kg). Todos fueron realizados por acceso venoso percutáneo femoral.

En cuanto a los resultados conseguimos una reducción del gradiente transvalvular de una mediana de 99 mmHg a 38 mmHg en forma inmediata con una disminución que fue estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ). Estos resultados no sólo se mantenían en el seguimiento alejado con Ecocardiograma Doppler Color, sino que disminuían, al regresionar el componente infundibular, a cifras de 20 mmHg.

Mientras que la presión sistólica del VD cayó de 119 a 60 mmHg con una  $p < 0,001$ .. Utilizamos una relación balón/anillo de 1,2, es decir, excedimos con el balón en un 20% el diámetro del anillo pulmonar.

#### *Complicaciones posibles:*

1. Insuficiencia valvular pulmonar
2. Trombosis de la vena femoral
3. Arritmias transitorias
4. Reacción infundibular

Esta última, cuando aparece, tiende a decrecer con el tiempo en forma espontánea, sin otro

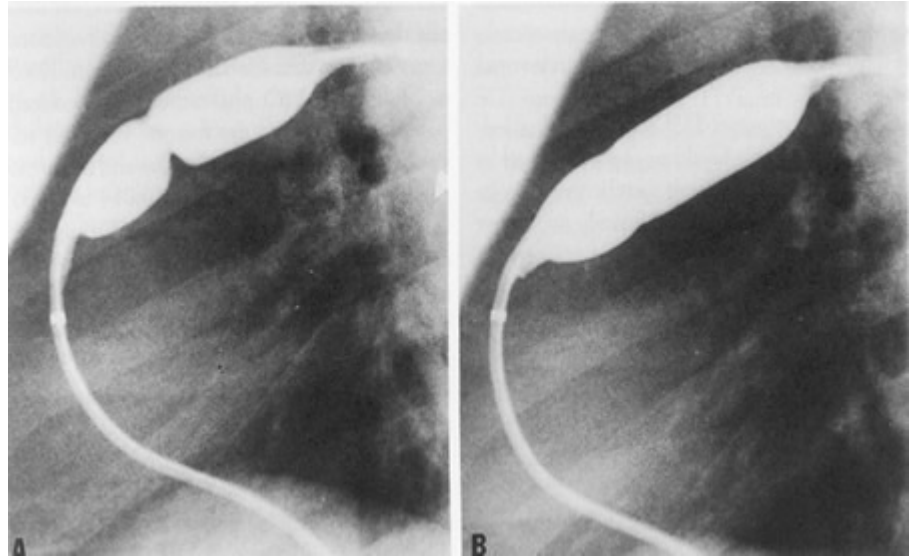
tratamiento que la apertura valvular.[20]

*Válvulas pulmonares displásicas y estenóticas:*

Habitualmente están asociadas a Síndrome de Noonan, sin embargo deben dilatarse como primera opción aunque sólo responden alrededor del 50% de los pacientes. En los casos que no son efectivas a pesar de la utilización de una técnica adecuada, deben ser enviados a comisurotomía quirúrgica.

*Conclusiones:*

1. La valvuloplastia pulmonar con catéter balón es el procedimiento de elección en la estenosis valvular pulmonar congénita. Figura 1
2. Su indicación es independiente de la edad del paciente
3. Los resultados obtenidos son definitivos
4. El índice de reestenosis es bajo
5. La reacción infundibular tiende a disminuir
6. Debe utilizarse un balón que supere en un 20-30% el diámetro del anillo valvular pulmonar.



**Figura 1:** Valvuloplastia pulmonar. Se aprecia la muesca producida por la válvula estenótica y la desaparición de la misma

**3) Valvuloplastia aórtica**

La valvuloplastia aórtica con catéter balón fue comunicada por Lababidi en 1984 para el tratamiento paliativo de la estenosis valvular aórtica congénita.[9] Figura 2

En el paciente adulto su indicación es excepcional, sólo en casos especiales como embarazo y mal ventrículo izquierdo como puente al reemplazo.

La cirugía es el tratamiento de elección: reemplazo valvular o cirugía de Ross. [21,22]

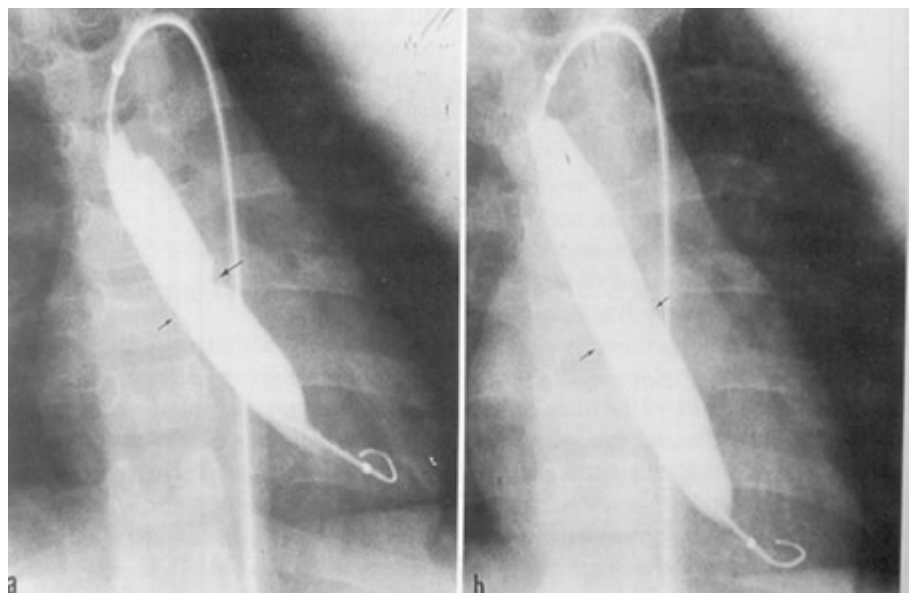


Figura 2: Valvuloplastia aórtica

#### 4) Angioplastia de Coartación de Aorta

La coartación de aorta es una estenosis en la parte superior de la aorta descendente distal a la emergencia de la arteria subclavia izquierda. Esta lesión produce hipertensión arterial en la cabeza y ambos miembros superiores con normotensión en la mitad inferior del cuerpo.

La cirugía ha sido la terapéutica habitual de esta patología, aunque no exenta de cierta morbimortalidad.

Lock y cols. demostraron, en 1983, que la coartación de aorta podía ser dilatada con catéter balón.[25] Sin embargo, la angioplastia provoca desgarros de la íntima e inclusive de la media de la aorta por lo que pueden desarrollar aneurismas.

En el recién nacido y el lactante el índice de restenosis es muy alto por lo que la cirugía es la mejor opción.

En el niño mayor de 1 año la valvuloplastia y la cirugía tienen resultados similares, por lo que la conducta depende del equipo interviniente.[26-30]

A partir de los 30 Kgs de peso, la angioplastia con colocación de stent ha mejorado los resultados con mínima tasa de complicaciones, ya que dilata sin romper la íntima y media arterial, tiene bajo índice de aneurismas tardíos, previene la disección y ruptura aórtica, prácticamente sin recoartación de aorta, se puede realizar tanto en la coartación nativa como en la post-quirúrgica y es de elección adolescentes y adultos. [31-33] Figura 3 Inclusive se han descrito los stent recubiertos para las estenosis muy severas, las que se acompañan de aneurismas, en las interrupciones del arco aórtico o en pacientes añosos.

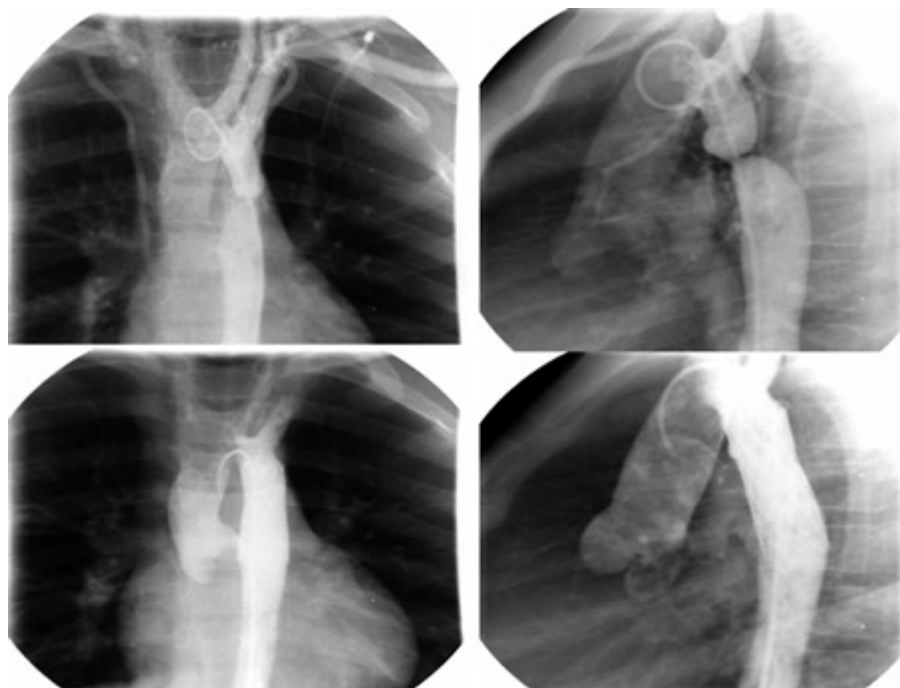


Figura 3: stent en coartación de aorta

#### Indicaciones:

1. Hipertensión arterial
2. Insuficiencia cardíaca
3. Ausencia de circulación colateral
4. Asociada a cardiopatías severas
5. Recoartación de aorta post-quirúrgica

#### Complicaciones:

1. Restenosis
2. Aneurismas residuales
3. Pérdida de sangre
4. Accidente cerebrovascular
5. Ruptura aórtica
6. Ruptura de balón
7. Trombosis femoral
8. Oclusión femoral
9. Hipertensión arterial

Realizamos angioplastia con colocación de stent en 21 pacientes mayores de 18 años, con edades entre 18 y 50 años con una media de 29. El gradiente a través de la estenosis cayó de 40 mmHg de media a 2 y el diámetro se incrementó desde 6 a 16,6 mm de media.

*Conclusiones:*

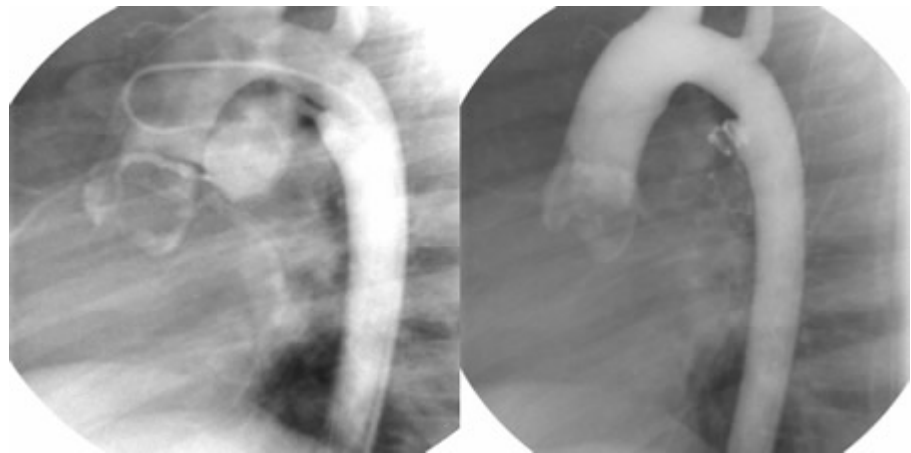
Por encima de 30 kgs, la angioplastia con colocación de stent es para nosotros indicación absoluta para el tratamiento de la coartación de aorta nativa o post-quirúrgica.

**4) Cierre del ductus arterioso persistente**

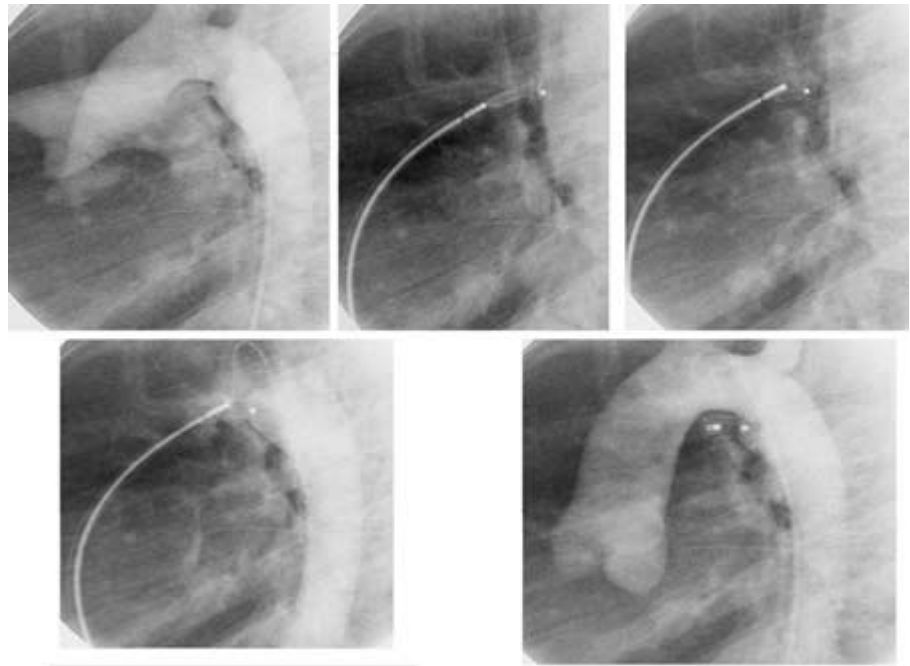
El ductus arterioso es una estructura que, en la vida fetal, comunica la arteria pulmonar con la aorta descendente. Su cierre se produce durante los primeros días luego del nacimiento. Por motivos que se desconocen, en algunos pacientes permanece permeable. Cuando esto sucede, su cierre está siempre indicado por la posibilidad del desarrollo de sobrecarga de cavidades derechas e izquierdas, hipertensión pulmonar, endocarditis infecciosa, etc.

El cierre quirúrgico del ductus fue la primer cirugía cardiovascular que se realizó en el mundo en 1938.[34] Recién en 1967, Porstman efectuó los primeros cierres percutáneos, que no tuvieron éxito por el gran tamaño del sistema de colocación.[4] Posteriormente Rashkind desarrolló un sistema de cierre de tipo doble paraguas que ya prácticamente no se utiliza por el alto índice de shunt residual, ya oscila según las comunicaciones entre 8 y 38%.[35,36]

Actualmente los dispositivos que se usan son los coils de Gianturco para los ductus menores a 2,5 mm de diámetro, los coils de Nit Occlud y los oclusores de PDA Amplatzer en los de mayor tamaño. Figuras 4 y 5 Para los ductus de forma tubular, es aconsejable la bolsa de Grifka.[37-43]



**Figura 4:** A la izquierda ductus arterioso persistente, a la derecha el mismo cerrado con coil de Gianturco



**Figura 5:** Secuencia de cierre de ductus con dispositivo PDA Amplatzer

*Indicaciones:*

1. Todo ductus arterioso permeable debe ser cerrado independientemente de su tamaño.

*Complicaciones:*

1. Embolización del oclisor
2. Embolia gaseosa
3. Disminución o pérdida del pulso arterial

Realizamos cierre del ductus por cateterismo en 39 pacientes con edades entre 18 y 73 años (media 25 años), de los cuales 31 pertenecían al sexo femenino.

El diámetro del ductus osciló entre 1 y 7 mm (media 3,6) y se utilizaron coils en 14 pacientes, dispositivo de Rashkind en 11 y PDA Amplatzer en 14. El oclisor de Rashkind ha sido discontinuado por presentar un índice alto de cortocircuito residual.

*Conclusiones:*

1. El cierre de ductus por cateterismo es una alternativa válida frente al cierre quirúrgico.
2. No necesita toracotomía ni deja cicatriz
3. Tiene menor impacto psicológico
4. Necesita menos de 24 horas de internación.
5. Actualmente casi no tiene shunt residual.
6. Las embolizaciones disminuyen con la curva de aprendizaje.

**5) Cierre de Comunicación interauricular (CIA)**

La comunicación interauricular es una de las cardiopatías congénitas más habituales en la infancia y la más frecuente en la etapa adulta.

Su presentación es variable, desde síntomas mínimos hasta shunt significativo que provoca sobrecarga de cavidades derechas con posibilidades de evolucionar a la hipertensión pulmonar y la insuficiencia cardíaca.

Las primeras experiencias de cierre percutáneo las realizaron King y Mills en 1976, posteriormente fue Rashkind quien perfeccionó el método.[7,44] Desde entonces se desarrollaron diversos oclisores con diferente tasa de éxito hasta que aparece el dispositivo de Amplatzer que amplía sus indicaciones con excelentes resultados.[45-57]

*Indicaciones:*

1. CIA tipo ostium secundum
2. Bordes de por lo menos 5 mm rodeando el defecto, con excepción del borde aórtico que puede ser menor.
3. Sobrecarga volumétrica del VD y la AD.
4. Tamaño hasta 40 mm de diámetro.
5. Preselección por ecocardiograma transesofágico.
6. Fontán fenestrado con test de oclusión previo.
7. Foramen oval permeable con accidente cerebrovascular isquémico sin otras causas de embolia (obstrucción carotídea, fibrilación auricular, etc)

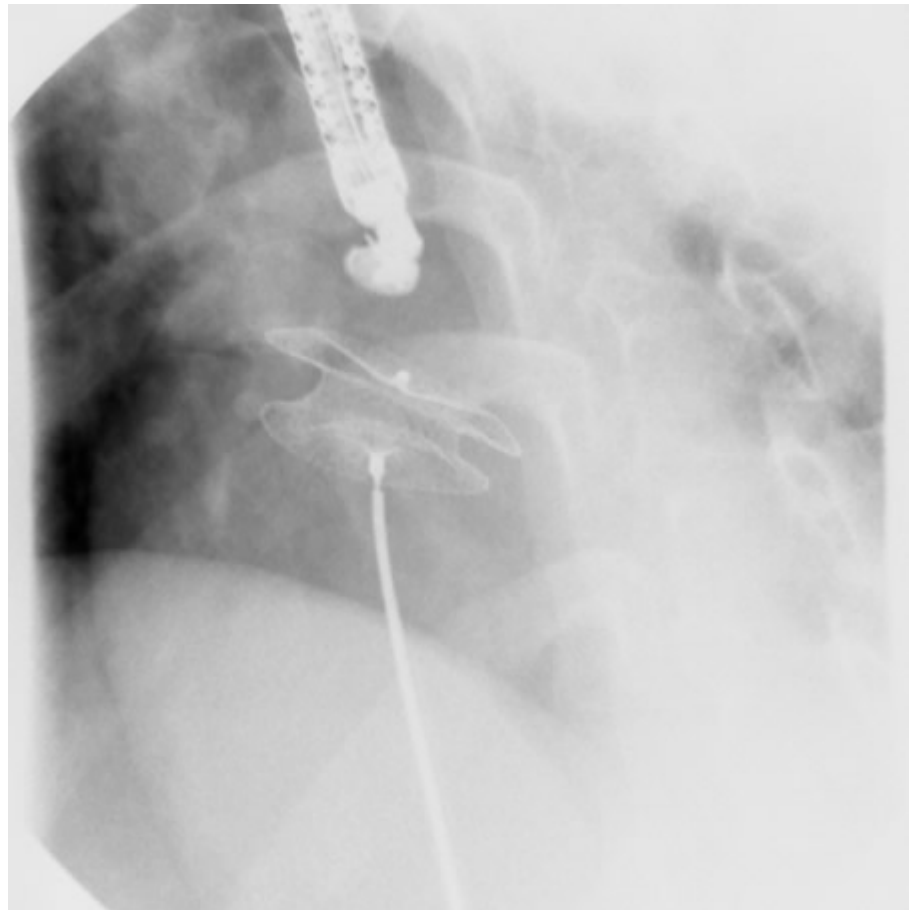
### *Complicaciones:*

1. Embolización del ocluser
2. Embolia gaseosa
3. Claudicación del VI en pacientes con insuficiencia cardíaca o cardiopatía isquémica severa.

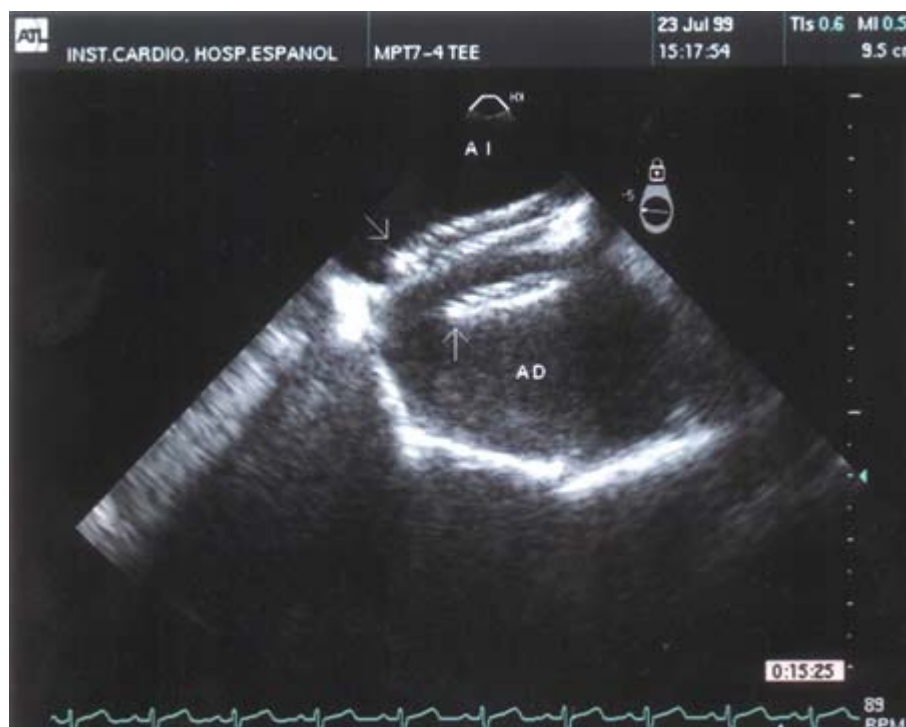
Hemos cerrado CIA tipo ostium secundum en 80 pacientes entre 18 y 82 años (media = 40) con un diámetro medio por ecocardiograma transesofágico de 19 mm y de 22 mm por medición con catéter balón. Hemos utilizado 78 ASD Amplatzer, 2 Starflex en 1 p y 1 Helex. El device medio utilizado fue de 23 mm de diámetro. La colocación fue apropiada en los 80 con cierre completo a las 24 horas en todos. Sin complicaciones mayores, con alta en menos de 24 horas y medicados con aspirina por 6 meses para prevenir embolias.

### Conclusiones

1. El cierre de CIA con ocluser de Amplatzer es un procedimiento seguro y efectivo. Figura 6 y 7
2. Reemplaza a la cirugía con la ventaja de ser menos agresivo, sin cicatriz, sin circulación extracorpórea y con menos de 24 horas de internación. [58]



**Figura 6:** Colocación de dispositivo de Amplatzer para cierre de CIA. Se aprecia el transductor transesofágico, indispensable para el método



**Figura 7:** Vista del ecocardiograma transesofágico mostrando el dispositivo de Amplatz colocado cerrando la CIA

#### 6) Cierre de CIV

La mayor parte de las CIV están relacionadas o próximas a alguna de las válvulas cardíacas, por lo que el desarrollo del cierre percutáneo de las mismas ha sido más lento que en otras patologías. Sin embargo, las CIV musculares que están rodeadas de bordes amplios han sido objeto del tratamiento intervencionista.[59]

Los primeros intentos fueron realizados por Lock y cols con el dispositivo de Clamshell, más tarde modificado y denominado Starflex y últimamente Kurt Amplatz desarrolló un oclisor que consta de 2 discos con una cintura central de 7 mm, similar al de CIA, pero con una cintura mayor.[60-65] Todo el dispositivo está constituido por una malla de Nitinol.

También existe un oclisor para CIV subtricuspídea, que es asimétrico ya que el borde aórtico es menor al resto.[66] Aunque el desarrollo de bloqueo AV completo en algunos casos, ha limitado su utilización.

También se han cerrado CIV post-infarto en adultos pero sus resultados en agudo, salvo excepciones, han sido malos.

#### *Indicaciones:*

1. CIV muscular central o de la punta
2. Flujo pulmonar/flujo sistémico mayor a 1,5
3. Sobrecarga de cavidades izquierdas y/o derechas
4. En desarrollo CIV subtricuspídea.

El procedimiento es complicado, ya que se debe pasar por la CIV desde el lado sistémico, pero el cierre se realiza desde el lado venoso por lo que hay que utilizar un sistema de guías que entren del lado arterial y salgan del lado venoso.

Hemos cerrado con este método 1 CIV muscular y 1 post-infarto en adultos, aunque la experiencia en niños es de 20 pacientes. Tuvimos éxito en los 2 casos, aunque deben hacerse mayor cantidad para probar la efectividad del procedimiento.

#### *Contraindicaciones:*

1. Insuficiencia aórtica asociada
2. Inexistencia de borde aórtico



## *Complicaciones:*

1. Embolización del ocluser
2. Inestabilidad hemodinámica
3. Bloqueo de rama
4. Bloqueo A/V

## *Conclusiones:*

Se pueden cerrar las CIV musculares centrales con buenos bordes, las CIV de la punta y están en desarrollo los dispositivos para CIV subtricuspídeas.

Sin embargo, son necesarios mayor número de pacientes y un seguimiento alejado más prolongado para que estos procedimientos puedan realizarse en forma rutinaria.

## **7) Cierre de foramen oval permeable**

A menudo no existe causa a la que atribuirle un episodio de stroke, en estos casos se le denomina criptogénico.

Existe una prevalencia aumentada de Foramen Oval Permeable (FOP) en el stroke criptogénico.

Algunos hallazgos sugieren que existe pasaje de coágulos de derecha a izquierda a través del FOP que producirían un embolismo paradójal en el stroke criptogénico.

Por otra parte, existe una elevada tasa de recurrencia en aquellos pacientes con FOP asociado a stroke criptogénico.

## *Epidemiología:*

Se producen más de 700.000 nuevos casos de stroke cada año en los Estados Unidos.

En dicho país es la 3ra. causa de muerte y constituye la primera razón de discapacidad en el paciente adulto. Esta patología produce un gasto anual superior a 40.000.000.000 de dólares. La supervivencia media de estos pacientes luego del episodio agudo es de 7 años.

Según Cabanes et al (Stroke 1993) el criptogénico es el más común de los strokes, entre 26 al 40%, y en los menores de 55 años sube al 64%.

Según estudios realizados en autopsias seriadas por Thompson y Evans en 1930, el 6% de todos los autopsiados presentaban FOP mayor a 0,5 cm de diámetro, mientras que el 29% tenían un FOP entre 0,2 y 0,5 cm.. Hagen repitió estas observaciones en 1984 y encontró un 27,3% con FOP de un diámetro medio de 0,5 cm pero este porcentaje ascendía al 34,3% en los menores de 30 años, sin existir prevalencia en cuanto al sexo.

Buscando en forma funcional por ecocardiografía transtorácica, se comprobó FOP entre un 10% de los estudiados (Lechat y cols 1988) hasta un 22% (Hausmann y cols 1992).

## Definición de embolismo paradójal

1. Embolia arterial
2. Comunicación de derecha a izquierda (como en el FOP)
3. Gradiente de presiones a nivel cardíaco, tal como se presenta durante la maniobra de Valsalva.
4. Curso venoso del émbolo (aunque a veces no puede determinarse)

La trombosis venosa profunda es más común en la pantorrilla que en cualquier otro sitio después de un stroke, aunque la trombosis en las venas pélvicas es bastante frecuente según algunos autores. Esta última es muy difícil de diagnosticar con angiografía.

Debe pensarse en embolismo paradójal responsable de un evento embólico en:

1. Ausencia de causa tromboembólica en el lado izquierdo (Aurícula izquierda, ventrículo izquierdo, fibrilación auricular, enfermedad carotídea, etc.)
2. Posibilidad de cortocircuito de Derecha a Izquierda.
3. Detección de trombos en el sistema venoso o en Aurícula derecha

Comparados con sujetos normales, aquellos con FOP tienen 4 veces más riesgo de tener un accidente isquémico, y éste se eleva a 33 veces cuando coexisten FOP y aneurisma del septum interauricular.

Por estas razones, aconsejamos cerrar el FOP con dispositivo ocluidor en aquellos pacientes jóvenes, con stroke criptogénico, con FOP demostrado por ecocardiograma transesofágico, preferentemente y de manera absoluta cuando se comprueba una trombosis venosa profunda.

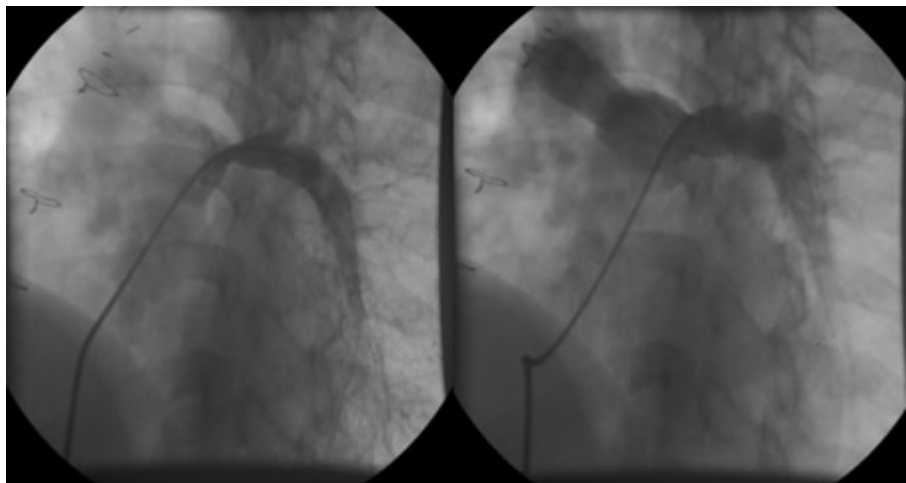
Hemos realizado, entre octubre 2002 y diciembre 2006, cierre del foramen oval permeable en 27 pacientes, entre 25 y 76 años (mediana 40 años). De los cuales 25 habían tenido stroke criptogénico y 2 eran buzos. 12 fueron mujeres y 15 hombres. Se logró el cierre completo en todos los pacientes y al momento no han tenido stroke recidivante.

### 8) Angioplastia de ramas pulmonares

Las estenosis de ramas pulmonares están frecuentemente asociadas a atresia pulmonar con CIV, a tetralogía de Fallot aunque en ocasiones pueden estar aisladas o asociadas a Síndrome rubéolico o de Marfán.

Otras veces pueden ser secundarias a intervenciones quirúrgicas como anastomosis sistémico pulmonares o operación de Glenn (anastomosis cavopulmonar).[67-71] Cuando son proximales, se puede acceder a ellas a través de la cirugía, pero si son distales la única forma de llegar es a través del cateterismo cardiaco.

La angioplastia de las ramas pulmonares puede efectuarse en lesiones estenóticas proximales o distales, aunque su éxito es del 50% aproximadamente.[72-75] Estos resultados han mejorado substancialmente con la colocación de stents, llevando el índice de éxito al 90%.[76-78] Figura 8 Cuando las ramas proximales tienen stents colocados la cirugía posterior suele ser muy dificultosa ya que el metal se suele imbricar en la pared arterial pulmonar.



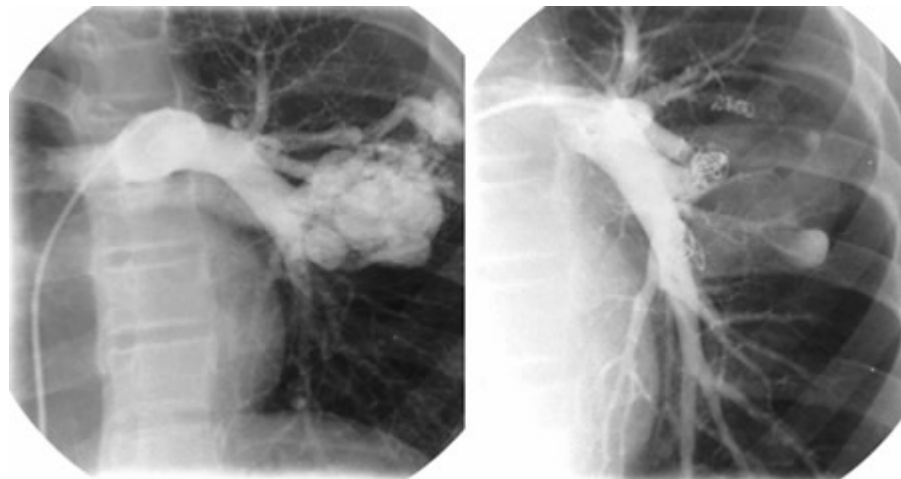
**Figura 8:** A la izquierda estenosis del origen de la rama izquierda de arteria pulmonar. A la derecha, la misma dilatada con colocación de stent

### 9) Embolizaciones arteriales

La embolización arterial es un método que reemplaza a la ligadura quirúrgica, posibilitando la solución definitiva en determinadas patologías o colaborando, en otros casos, a abreviar el tiempo operatorio y/o brindar un campo quirúrgico exangüe.[79-83]

Está indicado en:

1. Secuestro de pulmón
2. Colaterales aorto-pulmonares
3. Tumores
4. Oclusión de anastomosis quirúrgicas sistémico pulmonares
5. Quiste óseo aneurismático
6. Angiomas
7. Vasos sangrantes
8. Fístulas arterio-venosas: pulmonares, coronarias, hepáticas, cerebrales, etc. Figura 9
9. Aneurismas o pseudoaneurismas



**Figura 9:** A la izquierda fistula arteriovenosa pulmonar, a la derecha está ocluida con coils

Se utilizan diversos materiales como coils, PDA Amplatzer, ocluidor de Rashkind y stent recubiertos entre otros.

Siempre que sea posible, las embolizaciones constituyen un método menos cruento que la ligadura quirúrgica con menor morbi-mortalidad.

### Posibilidades Futuras

La Cardiología Intervencionista tiene un promisorio futuro. Sin embargo, éste debe desarrollarse en conjunto con la evolución quirúrgica y, por supuesto, con el desarrollo que pueda aportar la industria en la búsqueda de nuevas tecnologías. Probablemente, las Salas de Cardiología Intervencionista deban estar localizadas en los quirófanos y los hemodinamistas y cirujanos trabajar juntos para mejorar día a día la evolución de los pacientes con tan complicadas patologías.

En poco tiempo más podremos estar implantando válvulas cardíacas por cateterismo, haciendo cerclaje de la arteria pulmonar, realizando anastomosis sistémico pulmonares, colocando stents o cerrando defectos en el quirófano con dispositivos especiales. Todos estos desarrollos están en marcha en etapa experimental y el devenir de los tiempos nos mostrará una tecnología nueva, menos invasiva cada vez.

### Conclusiones

- 1) La Cardiología Intervencionista es una terapéutica de reciente aparición con gran aplicación en el paciente adulto.
- 2) Sus aplicaciones son definitivas a veces y paliativas en otras.
- 3) Su desarrollo es progresivamente creciente.
- 4) Puede utilizarse en cardiopatías congénitas sin tratamiento previo, en algunos casos con posterioridad a la cirugía o inclusive dentro del quirófano en acción conjunta.
- 5) Como en todo procedimiento intervencionista, existe una curva de aprendizaje imposible de soslayar.
- 6) El futuro es promisorio y difícil de imaginar.

### Bibliografía

1. Rubio-Alvarez V, Limon-Lason R, Soni J. Valvulotomias intracardíacas por medio de un catéter. Arch Cardiol Mexico 1953;23:183-192.
2. Dotter CT, Judkins MP. Transluminal treatment of arteriosclerotic obstruction: Description of a new technique and a preliminary report of its application. Circulation 1964;30:654-670.
3. Rashkind WJ, Miller WW. Creation of an atrial septal defect without thoracotomy. JAMA 1966;196:991-992.
4. Porstman W, Wierny L, Warnke H. Derverschluss de Ductus arteriosus persistens ohne Thorakotomie (1 Mitteilung). Thoraxchirurgie 1967;15:199-203.
5. Gianturco C, Anderson JH, Wallace S. Mechanical devices for arterial occlusion. Am J Roentgenol 1975;124:428-435.
6. Grüntzig A. Die perkutane Rekanalisation chronischer arterieller Verschlüsse (Dotter-Prinzip) mit einem doppelumigen Dilatations-Katheter. Forstchr Rontgenstr 1976;124:80-86.

7. King TD, Thompson SL, Steiner C, Mills NL. Secundum atrial septal defect: Nonoperative closure during cardiac catheterization. *J Am Med Assoc* 1976; 235: 2506-2509.
8. Kan JS, White RI Jr, Mitchell SE, Gardner TJ. Percutaneous balloon valvuloplasty: A new method for treating congenital pulmonary valve stenosis. *N Engl J Med* 1982; 307: 540-542.
9. Lababidi Z, Wu JR, Walls JT. Percutaneous balloon aortic valvuloplasty: results in 23 patients. *Am J Cardiol* 1984; 53: 194-197.
10. Inoue K, Owaki T, Nakamura T, Katamura F, Miyamoto N. Clinical application of transvenous mitral commissurotomy by a new balloon catheter. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984; 87(3): 394-402.
11. Semb BKH, Tijonneland S, Stake G et al. "Balloon valvulotomy" of congenital pulmonary valve stenosis with tricuspid valve insufficiency. *Cardiovasc Radiol* 1979; 2: 239-241.
12. Pepine CJ, Gessner IH, Feldman RL. Percutaneous balloon valvuloplasty for pulmonic valve stenosis in the adult. *Am J Cardiol* 1982; 50: 1442-1445.
13. Rocchini AP, Kveselis DA, Crowley D, Dick M, Rosenthal A. Balloon valvuloplasty for the treatment of congenital pulmonary valvular stenosis in children. *J Am Coll Cardiol* 1984; 3: 1005-1012.
14. Al Kasab S, Ribeiro PA, Al Zaibag M, Halim M, Habbab MA, Shahid M. Percutaneous double balloon pulmonary valvotomy in adults: one to two years follow-up. *Am J Cardiol* 1988; 62: 822-824.
15. Radtke W, Keane JF, Fellows KE, Lang P, Lock JE. Percutaneous balloon valvotomy of congenital pulmonary stenosis using oversized balloons. *J Am Coll Cardiol* 1986; 8: 909-915.
16. Hayes CJ, Gersony WM, Driscoll DJ, et al. Second natural history study of congenital heart defects: results of treatment of patients with pulmonary valve stenosis. *Circulation* 1993; 87(suppl 1): 28-37.
17. Stanger P, Cassidy SC, Girod DA, Kan JS, Lababidi Z, Shapiro SR. Balloon pulmonary valvuloplasty: results of the Valvuloplasty and Angioplasty of Congenital Anomalies Registry. *Am J Cardiol* 1990; 65: 775-783.
18. Faella HJ, Perriello M, Miglietta E, Capelli H, Marantz P, Anania R, Berri GG, Rodriguez Coronel A. Valvuloplastia por balón en estenosis pulmonar valvular. *Rev Arg Cardiol* 1987; 55: 90-95.
19. Cazzaniga M, Vagnola O, Alday L, Spillman A, Sciegata A, Faella H, Kurlat I. Balloon pulmonary valvuloplasty in infants: a quantitative analysis of pulmonary valve-annulus-trunk structure. *J Am Coll Cardiol* 1992; 20: 345-349.
20. Fontes VF, Esteves CA, Sousa JEMR, Silva MVD, Bembom MCB. Regression of infundibular hypertrophy after pulmonary valvuloplasty for pulmonic stenosis. *Am J Cardiol* 1988; 62: 977-978.
21. Rocchini AP, Beekman RH, Shachar GB, Benson L, Schwartz D, Kan JS. Balloon aortic valvuloplasty: results of the valvuloplasty and angioplasty of congenital anomalies registry. *Am J Cardiol* 1990; 65: 784-789.
22. Keane JR, Perry SB, Lock JE. Balloon dilatation of congenital valvular aortic stenosis. *J Am Coll Cardiol* 1990; 16: 457-458.
23. Gerosa G, McKay R, Davies J, Ross ON. Comparison of the aortic homograft and the pulmonary autograft for aortic valve or root replacement in children. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991; 102: 51-61.
24. Gerosa G, McKay R, Ross DN. Replacement of the aortic valve or root with a pulmonary autograft in children. *Ann Thorac Surg* 1991; 51: 424-429.
25. Lock JE, Bass JL, Amplatz K, Fuhrman BP, Cataneda-Zuniga W. Balloon dilation angioplasty of aortic coarctation in infants and children. *Circulation* 1983; 68: 109-116.
26. Lababidi Z. Percutaneous balloon coarctation angioplasty: long-term results. *J Interv Cardiol* 1992; 5: 57-62.
27. Tynan M, Finley JP, Fontes V, et al. Balloon angioplasty for the treatment of native coarctation: results of valvuloplasty and angioplasty of congenital anomalies registry. *Am J Cardiol* 1990; 65: 790-792.
28. Beekman RH, Rocchini AP, Dick M, et al. Percutaneous balloon angioplasty for native coarctation of the aorta. *J Am Coll Cardiol* 1987; 10: 1078-1084.
29. Morrow WR, Vick W, Nihill MR, et al. Balloon dilatation of unoperated coarctation of the aorta: short and intermediate term results. *J Am Coll Cardiol* 1988; 11: 133-138.
30. Tyagui S, Arora R, Kane UA, Sethi KK, Gambhir DS, Khalilullah M. Balloon angioplasty of native coarctation of the aorta in adolescents and young adults. *Am Heart J* 1992; 123: 674-680.
31. Bulbul ZR, Bruckheimer E, Love JC, Fahey JT, Hellenbrand WE. Implantation of balloon-expandable stents for coarctation of the aorta: implantation data and short term results. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1996; 39: 36-42.
32. Rosenthal E, Qureshi SA, Tynan M. Stent implantation for aortic recoarctation. *Am Heart J* 1995; 129: 1220-1221.
33. Harrison DA, McLaughlin PR, Lazzam C, Connelly M, Beson LN. Endovascular stents in the management of coarctation of the aorta in the adolescent and adult: one year follow-up. *Heart* 2001; 85: 561-566.
34. Gross RE, Hubbard JP. Surgical ligation of a patent ductus arteriosus. A report of first successful case. *JAMA* 1939; 112: 729-731.
35. Rashkind WJ, Mullins CE, Hellenbrand WE, Tait MA. Nonsurgical closure of the patent ductus arteriosus: Clinical application of the Rashkind PDA Occluder System. *Circulation* 1987; 75: 583-592.
36. Musewe NN, Benson LN, Smallhorn JS, Freedom RM. Two-dimensional echocardiographic and colour-Doppler evaluation of ductal occlusion with the Rashkind prosthesis. *Circulation* 1989; 80: 1706-1710.
37. Faella HJ, Hijazi ZM. Closure of the patent ductus arteriosus with the Amplatzer PDA device: immediate results of the international clinical trial *Catheter Cardiovasc Interv* 2000; 51: 50-54.
38. Chessa M, Mohamed B, Giusti S, Butera G, Bini RM, Carano M, Agnetti A, Squarcia U, Di Gregorio G, Carminati M. Transcatheter treatment of patent ductus arteriosus. *Ital Heart J* 2002; 3(II Suppl): 1092-1097.
39. Hong TE, Hellenbrand WE, Hijazi ZM, Amplatz investigators. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus in adults using the Amplatzer duct occluder: initial results and follow-up. *Indian Heart J* 2002; 54: 384-389.
40. Thanopoulos BD, Hakim FA, Hiari A, Tsaouris GS, Paphitis C, Hijazi ZM. Patent ductus arteriosus equipment and technique. Amplatzer duct occluder: intermediate-term follow-up and technical considerations. *J Interv Cardiol* 2001; 14: 247-254.
41. Wang JK, Lian CS, Huang JJ, Hsu KL, Lo PH, Hung JS, Wu MH, Lee YT. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus using Gianturco coils in adolescents and adults. *Catheter Cardiovasc Interv* 2002; 55: 513-518.
42. Lee CH, Leung YL, Chow WH. Transcatheter closure of the patent ductus arteriosus using an Amplatzer duct occluder in adults. *Jpn Heart J* 2001; 42: 533-537.
43. Bilkis AA, Alwi M, Hasri S, Haifa AL, Geetha K, Rehman MA, Hasanah I. The Amplatzer duct occluder experience in 209 patients. *J Am Coll Cardiol* 2001; 37: 258-261.
44. Latson LA, Sobczyk W, Kilzer K et al. Closure of atrial septal defect with Rashkind Occluder: Rapid loss of

- permeability. *Circulation* 1987;76:IV-265.
45. Rao PS, Sideris EB, Hausdorf G, Rey C, Lloyd TR, Beekman RH, Worms AM, Bourlon F, Onorato E, Khalilullah M. International experience with secundum atrial septal defect occlusion by the buttoned device. *Am Heart J* 1994;128:1022-35.
  46. Hausdorf G, Schneider M, Franzbach B, Kampmann C, Kargus K, Goeldner B. Transcatheter closure of secundum atrial septal defects with the atrial septal defect occlusion system (ASDOS): initial experience in children. *Heart* 1996;75:83-88
  47. Kaulitz R, Paul T, Hausdorf G. Extending the limits of transcatheter closure of atrial septal defects with the double umbrella device (CardioSEAL). *Heart* 1998;80:54 –59.
  48. Justo RN, Nykanen DG, McCrindle BW, Boutin C, Benson LN. The clinical impact of catheter closure of secundum atrial septal defects with the double umbrella device: up to 56 months follow-up. *Circulation* 1995;92(Suppl):308.
  49. Zahn EM, Benson LN, Hellenbrand WE, Latson LA, Lock JE, Moore P, Mullins CE, Rome J. Transcatheter closure of secundum ASD's with the CardioSEAL septal occlusion system: early results of the North American trial (abstr). *Circulation* 1997;96(Suppl):1-568.
  50. Das GS, Shrivastava S, O'Laughlin MP, Salmon AP, Mendelsohn AM, Hijazi ZM, Snider J for the investigators. Intermediate term follow-up of patients after percutaneous closure of atrial septal defects with the DAS Angel Wings device (abstr). *Circulation* 1996;95(8):1-56.
  51. Latson LA, Benson LN, Hellenbrand WE, et al. Transcatheter closure of ASD – early results of multicenter trial of the Bard Clamshell septal occluder [abstract]. *Circulation* 1991;84(suppl. 11):544.
  52. Babic UU, Grujicic S, Popovic Z. Double umbrella device for transvenous closure of patient ductus arteriosus and atrial septal defect. First experience. *J. Intervent Cardiol* 1991;4:283-94.
  53. Rickers C, Hamm C, Stern H, et al: Percutaneous closure of secundum atrial septal defect with a new self-centering device ("angel wings"). *Heart* 1998;80(5):517-521.
  54. Masura J, Gavora P, Formanek A, Hijazi ZM. Transcatheter closure of secundum atrial septal defects using the new self-centering Amplatzer septal occluder: Initial human experience. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1997;42:388-393.
  55. Thanopoulos BD, Laskari CL, Tsaousis GS, et al. Closure of atrial septal defects with the Amplatzer occlusion device: Preliminary results. *J Am Coll Cardiol* 1998;31(5):1110-6
  56. Chan KC, Godman MJ, Walsh K, et al. Transcatheter closure of atrial septal defect and interatrial communications with a new self-expanding nitinol double disc device (Amplatzer septal occluder): multicenter UK experience. *Heart* 1999;82:300-306.
  57. Fischer G, Kramer H, Stieh J, Harding P, Jung O. Transcatheter closure of secundum atrial septal defects with the new self-centering Amplatzer septal occluder. *Eur Heart J* 1999;20:541-9.
  58. Du Z-D, Hijazi ZM, Kleinman CS, Silverman NH, Larntz K. Comparison between transcatheter and surgical closure of secundum atrial septal defect in children and adults. *JACC* 2002;39:1836-1844.
  59. Rashkind WJ. Experimental transvenous closure of atrial and ventricular septal defects. *Circulation* 1975;52:11-18.
  60. Lock JE, Block PC, McKay RG, Baim DS, Keane JF. Transcatheter closure of ventricular septal defects. *Circulation* 1988;78:361-368.
  61. Rigby ML, Redington AN. Primary transcatheter umbrella closure of perimembranous ventricular septal defect. *Br Heart J* 1994;72:368-371.
  62. Kalra GS, Verma PK, Dhall A, Singh Arora R. Transcatheter device closure of ventricular septal defects: immediate results and intermediate-term follow-up. *Am Heart J* 1999;138:339-344.
  63. Thanopoulos BD, Tsaousis GS, Konstadopoulou GN, Zarayelyan AG. Transcatheter closure of muscular septal defects with the Amplatzer ventricular septal occluder: initial clinical applications in children. *J Am Coll Cardiol* 1999;33:1395-1399.
  64. Hijazi ZM, Hakim F, Al-Fadley F, Abdelhamid J, Cao QL. Transcatheter closure of single muscular ventricular septal defects using the Amplatzer muscular VSD occluder: initial results and technical considerations. *Catheter Cardiovasc Intervent* 2000;49:167-172.
  65. Hijazi ZM. Device closure of ventricular septal defects. *Catheter Cardiovasc Interv* 2003;60(1):107-114.
  66. Gu X, Han YM, Titus J y cols. Transcatheter closure of membranous ventricular septal defects with a new nitinol prosthesis in a natural swine model. *Cathet Cardiovasc Intervent* 2000;50:502-509.
  67. Orell SR, Kaineil J, Wahlgren F. Malformation and multiple stenosis of the pulmonary arteries with pulmonary hypertension. *Acta Radiol* 1960;54:449-520.
  68. Blackstone EH, Kirklin JW, Bertranou EG, Labrosse CJ, Soto B, Bargerion LM. Preoperative prediction from cineangiograms of post repair right ventricular pressure in tetralogy of Fallot. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1979;73:542-553.
  69. Hastreiter AR, Joorabchi B, Pujatti G, Van der Horst RL, Patersil G, Sever JL. Cardiovascular lesions associated with congenital rubella. *J Pediatr* 1967;71:59-60.
  70. Beuren AJ, Schulze C, Eberle P, Harmjanz D, Apitz J. The syndrome of supra-avalvular aortic stenosis, peripheral pulmonary stenosis, mental retardation and similar facial appearance. *Am J Cardiol* 1964;13:471-473.
  71. Haworth SG, Rees PG, Taylor JRN, MacCartney FJ, DeLeval M, Stark J. Pulmonary atresia with ventricular septal defect and major aortopulmonary collateral arteries: Effect of systemic pulmonary anastomosis. *Br Heart J* 1981;45:133-142.
  72. Edwards BS, Lucas RV Jr, Lock JE, Edwards JE. Morphologic changes in the pulmonary arteries following percutaneous balloon angioplasty for pulmonary arterial stenosis. *Circulation* 1986;74:135-143.
  73. Lock JE, Castaneda-Zuniga WR, Fuhrman BP, Bass JL. Balloon dilatation angioplasty of hypoplastic and stenotic pulmonary arteries. *Circulation* 1983;67:962-967.
  74. Rocchini AP, Kveselis D, Dick M, Crowley D, Snider AR, Rosenthal A. Use of balloon angioplasty to treat peripheral pulmonary stenosis. *Am J Cardiol* 1984;54:1069-1073.
  75. Kan JS, Marvin WJ, Bass JL, Muster AJ, Murphy J. Balloon angioplasty-branch pulmonary artery stenosis: Results from the valvuloplasty and angioplasty of congenital anomalies registry. *Am J Cardiol* 1990;65:798-782.
  76. Mullins CE, O'Laughlin MP, Vick GW III, et al. Implantation of balloon expandable intravascular grafts by catheterization in pulmonary arteries and systemic veins. *Circulation* 1988;77:188-191.
  77. Benson LN, Hamilton F, Dasmahapatra HK, Coles JG. Implantable stent dilation of the pulmonary artery: Early experience. *Circulation* 1988;78(Suppl II):100-103.
  78. O'Laughlin MP, Perry SB, Lock JE, Mullins CE. Use of endovascular stents in congenital heart disease. *Crculation* 1991;83:1923-1925.
  79. Gianturco C, Anderson JH, Wallace S. Mechanical devices for arterial occlusion. *Am J Cardiol* 1975;124:428-435.

80. Perry SB, Radtke W, Fellows KE, Keane JF, Lock JE. Coil embolization to occlude aortopulmonary collateral vessels and shunts in patients with congenital heart disease. J Am Coll Cardiol 1989;13:100-108.
81. Kaufman SL, Kan JS, Mitchell SE, Flaherty JT, White RI Jr. Embolization of systemic to pulmonary artery collaterals in the management of hemoptysis in pulmonary atresia. Am J Cardiol 1986;58:1130-1132.
82. White RI, Lynch-Nyhan A, Terry P, Buescher PC, Farmllett EJ, Charnas L, Shuman K, Kim W, Kinnison M, Mitchell SE. Pulmonary arteriovenous malformations: Techniques and long-term outcome of embolotherapy. Radiology 1988;169:663-669.
83. Holzer R, Waller BR 3rd, Kahana M, Hijazi ZM. Percutaneous closure of a giant coronary arteriovenous fistula using multiple devices in a 12-day-old neonate. Catheter Cardiovasc Interv 2003;60:291-294.

**Curriculum del Autor**

- Physician . School of Medicine. Buenos Aires University (1970)
- Cardiologist – School of Medicine . Del Salvador University (1974)
- Pediatric Cardiologist. Argentine Societies of Cardiology and Pediatrics. (1986)
- Interventional Cardiologist. Argentine College of Interventional Cardiologists (1986)-
- Head of the Cath Lab – Garrahan Children’s Hospital. Buenos Aires – Argentina- (1987 - actually)
- Associated Professor of Cardiology . Del Salvador University
- Full member of the Argentine Society of Cardiology (1978)
- Founder member of the Latinoamerican Society of Interventional Cardiology (SOLACI)
- President of the Scientific Committee of the Argentine Congress of Cardiology in 1995.
- President of the Argentine Society of Cardiology (1996)
- President of the Organizing Committee of the Argentine Congress of Cardiology in 1996.
- Fellow of the American College of Cardiology (1996)
- Secretary of the Organizing Committee of the Interamerican Congress of Cardiology in Buenos Aires in 1999.
- Vicepresident of the Interamerican Society of Cardiology (1998-2000).
- Fellow of the Society for Cardiac Angiography and Interventions (1998)
- President of the Interamerican Society of Cardiology(2000-2002)
- Corresponding member of the Cardiologies Societies of Chile, Venezuela, México and Bolivia
- Member of the Editorial Board of the Argentine Journal of Cardiology
- Member of the Editorial Board of the Journal Archivos del Instituto de Cardiología de México
- Member of the Executive Board of the World Heart Federation (2000-2002).
- President of the Argentine Foundation of Cardiology in 2004.
- Member of the Organizing and Scientific Committee of the IV World Congress of Pediatric Cardiology and Cardiac Surgery. Buenos Aires, Argentina, september 2005.
- President of the XVI World Congress of Cardiology. Buenos Aires, May 2008.
- Has 8 (eight) awards for different papers and book in Argentina
- Had written chapters in 4 different books about pediatric Cardiology and Interventions
- Author or coauthor of 211 abstracts in Cardiology Congresses in Argentina and abroad.
- Had published 53 papers in Cardiology Journals in Argentina and abroad.
- Faculty in Congresses and Symposium in Argentina and abroad.

**Publicación: Octubre de 2007**

Preguntas, aportes y comentarios serán respondidos por el relator o por expertos en el tema a través de la lista de Cardiología Pediátrica  
Llene los campos del formulario y oprima el botón "Enviar"

**Preguntas, aportes o comentarios:**

**Nombre y apellido:**

**País:** Argentina

**Dirección de E-Mail:**

**Confirmación Dirección de E-Mail:**

**Enviar**

**Borrar**