

11205



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
"HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO"

**"RESULTADOS DE LA VALVULOPLASTÍA MITRAL
EN EL HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO; SEGUIMIENTO
DE 8 AÑOS COMPARANDO 3 TÉCNICAS"**

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TÍTULO EN LA ESPECIALIDAD DE
CARDIOLOGÍA

PRESENTA:

DRA. HEIDI IVETTE ALURRALDE SAAVEDRA

TUTOR DE TESIS:
DR. EDUARDO URUCHURTU CHAVARIN
MÉDICO CARDIOLOGO HEMODINAMISTA
JEFE DEL SERVICIO DE HEMODINAMIA HJM.



MÉXICO, DF

SEPTIEMBRE DE 2004.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

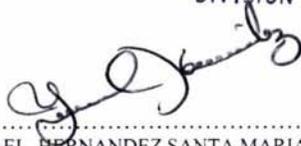
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

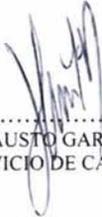
.....
DR. AQUILES AYALA RUIZ
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE INVESTIGACION



.....
DR. JORGE ALBERTO DEL CASTILLO MEDINA
JEFE DE LA DIVISION DE ENSEÑANZA
SECRETARIA DE SALUD
HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO
DIVISION DE ENSEÑANZA



.....
DR. ISMAEL HERNANDEZ SANTA MARIA
TITULAR DEL CURSO DE CARDIOLOGIA



.....
DR. FAUSTO GARCIA
JEFE DEL SERVICIO DE CARDIOLOGIA



.....
DR. EDUARDO URUCHURTU CHAVARIN
JEFE DEL SERVICIO DE HEMODINAMIA
TUTOR DE TESIS

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Ismael Hernández. Por brindarme su apoyo y confiar en mí en el momento que más lo necesitaba, logrando así seguir adelante y culminar mi especialidad.

Al Dr. Fausto García . Por su apoyo.

A mi Tutor de Tesis Dr. Eduardo Uruchurtu. Por su valiosa dedicación y colaboración en la elaboración de esta tesis.

Al Dr. Alfredo Tanaka. Médico Internista. Por su colaboración en la parte estadística.

Al Dr. Leobardo Valle. Por su valiosa colaboración.

A mis amigos, con los que compartí momentos de alegrías y sinsabores.

A mis padres y hermanos, por su entrega incondiciona que con amor y comprensión, me apoyaron en los momentos más difíciles, dándome fuerzas para vencer los obstáculos con sabios consejos y poder continuar firme en mis objetivos.

A Dios las gracias, por darme la dicha de existir y permitir ver culminada una de mis metas.

INDICE GENERAL

CAPITULO 1

MARCO TEORICO

- 1.1 INTRODUCCION
- 1.2 ASPECTOS HISTORICOS Y DEFINICION DE LA VALVULOPLASTIA MITRAL
- 1.3 MECANISMO FISIOPATOLOGICO
- 1.4 ACC/AHA GUÍAS PARA EL MANEJO DE PACIENTES CON ENFERMEDAD VALVULAR CARDIACA.
- 1.5 ECOCARDIOGRAFÍA
- 1.6 CATETERISMO CARDIACO
- 1.7 DESCRIPCION DE LAS TECNICAS EN LA VALVULOPLASTIA MITRAL
 - 1.7.1 .BALON DE INOUE
 - 1.7.2. BALON NUCLEUS
 - 1.7.3. DOBLE BALON
- 1.8 COMPLICACIONES
- 1.9 RESULTADOS A TERMINO INTERMEDIO

CAPITULO 2

- 2.1 DELIMITACION E IDENTIFICACION DEL PROBLEMA
- 2.2 PLANTEAMIENTO DE HIPOTESIS
- 2.3 OBJETIVO
- 2.4 MATERIAL Y METODOS
 - 2.4.1 CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION
 - 2.4.2. DISEÑO DEL ESTUDIO
 - 2.4.3 ANALISIS ESTADISTICO
 - 2.4.4 RESULTADOS

CAPITULO 3

- 3.1 DISCUSION
- 3.2. CONCLUSIONES
- 3.3. CUADROS

CAPITULO 4

BIBLIOGRAFIA

CAPITULO 1

MARCO TEORICO

1.1 INTRODUCCIÓN

La estenosis mitral (EM) requiere de manejo mecánico, si el área valvular mitral (AVM) está en valores críticos³².

Hasta que apareció la primera publicación de Inoue y colaboradores acerca de la comisurotomía mitral percutánea en 1984, la cirugía era el único tratamiento². La mayoría de los informes de la Valvuloplastia Mitral Percutánea (VPM) se han realizado desde 1986⁷.

Desde entonces: se ha producido una evolución en el tratamiento de un número considerable de pacientes publicadas en varias series¹⁻³⁻⁶⁻⁷⁻⁸⁻⁹⁻²⁹; lo cual permite valorar la eficacia y el riesgo; se dispone de resultados a plazo intermedio obtenidos durante este periodo haciendo que se emplee cada vez más en todo el mundo y se convierta en la segunda técnica más importante en el campo de la cardiología intervencionista².

Actualmente la VPM es el primer proceder terapéutico que se contempla en el mundo desarrollado frente a los portadores de EM reumática³⁸.

Esta técnica se ha mostrado segura y con buena relación costo efectividad, para mejorar a corto y largo plazo los síntomas y el estado hemodinámico, en un espectro de pacientes más amplio que los candidatos a comisurotomía quirúrgica tradicional¹⁻³⁵.

En estas circunstancias, se obtiene más de 90 % de éxito, es decir notable incremento del área valvular sin complicaciones, además la estancia hospitalaria, la rehabilitación y el costo es mucho más reducido que en la cirugía convencional³⁷.

Existen series con seguimientos hasta de 7 años, que refieren una supervivencia libre de eventos mayores (muerte de origen cardíaco, cirugía o nueva VPM) y en CF I-II NYHA entre el 75 y 90%¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷⁻¹⁸.

Otro estudio encontró mayor aumento del AVM y del tiempo de tolerancia al ejercicio durante el seguimiento después de VPM¹⁰.

La comisurotomía abierta y la VPM producen resultados similares superiores a los de la comisurotomía cerrada durante seguimiento a 7 años⁹.

En otro estudio los resultados hemodinámicos y la clase funcional fueron mejores en los pacientes sometidos a VPM, con anatomía favorable de la válvula mitral¹¹.

La comisurotomía con catéter balón; con la técnica de doble balón o balón Inoue produce resultados hemodinámicos y clínicamente comparables con los obtenidos por comisurotomía quirúrgica¹¹.

En los pacientes apropiados, en centros con habilidad y experiencia del personal es el procedimiento de primera elección para aliviar la estenosis mitral severa⁹.

La VPM con balón se puede realizar por varias técnicas pero la más empleada y la estudiada de modo más extenso se basa en el catéter de Inoue⁵⁻¹¹; la técnica del doble balón fue la primera en utilizarse en nuestro hospital y la técnica con el balón Nucleus que es una mezcla de las dos anteriores fue desarrollada en el "Hospital Juárez de México" contando ya con publicaciones previas.³²⁻³³

La técnica con Balón Nucleus es más simple que la de Doble balón ya que sólo se utiliza una guía, de mayor utilidad en válvulas moderadamente calcificadas por su mecanismo de insuflación y el menor costo que del balón Inoue³²⁻³³.

Las 3 técnicas se usaron en nuestro centro con resultados satisfactorios, las técnicas y resultados se comparan en este trabajo con seguimiento a largo plazo por un lapso de 8 años en 57 pacientes sometidos a valvuloplastia mitral percutánea, desde Junio de 1995 a diciembre de 2003.

1.2 ASPECTOS HISTÓRICOS Y DEFINICIÓN DE LA VALVULOPLASTIA MITRAL

La Valvuloplastia Mitral proporcionó el marco conceptual para la dilatación mediante un catéter con balón insertado por vía percutánea¹.

Ya desde 1920 los trabajos de Cutler, Souter, Bailey y colaboradores en la comisurotomía mitral a cielo abierto y cerrado; empleando valvulótomos para la fractura digital, sugirieron la posibilidad de separar las comisuras fusionadas por simple dilatación mecánica⁶.

Merced a esta experiencia cabía anticipar el éxito del uso de balones en la estenosis mitral, pero también las complicaciones como los fenómenos embólicos, la regurgitación valvular y la reestenosis⁸.

Con los conocimientos obtenidos de la comisurotomía quirúrgica y la experiencia acumulada con la valvulotomía pulmonar, Inoue, un cirujano cardíaco realizó en 1984 la primera valvulotomía mitral con balón, utilizando la vía transeptal anterógrada y un balón de características muy especiales diseñadas por él.¹⁶

En 1984 Inoue describió la primera valvuloplastia mitral con balón satisfactoria¹¹.

Usó un balón con diámetro externo que oscilaba de 23 a 26 mm, en 6 pacientes con EM crítica por abordaje transeptal, la dilatación redujo el gradiente transmitral de 18 a 7 mmHg y hubo un descenso acentuado de la presión auricular izquierda sin complicaciones serias; además de que el soplo se atenuó en todos los casos. La mayor declinación del gradiente se alcanzó con un diámetro de 25mm, regurgitación mitral mínima en un solo enfermo, con reestenosis parcial en un caso².

Más tarde Al Zaibag recurrió al método del *doble balón* en adolescentes con estenosis mitral reumática, fue exitosa en 7 de 9 pacientes con aumento del AVM de 0.7 a 1.5cm², GTVM de 15 a 5mmHg, el procedimiento consistió en dos punciones transeptales, ampliación de la brecha del tabique interauricular con un balón de 8mm y colocación de 2 balones de 15mm en la válvula mitral²¹.

Las publicaciones de Inoue, Lock y Al Zaibag se limitaron a individuos jóvenes sin valvulopatía mitral calcificada ni regurgitación de base²¹⁻²⁹.

Posteriormente, se han descrito otras técnicas de dilatación de la válvula mitral por vía percutánea.

La cardiopatía valvular reumática en el mundo desarrollado ha disminuido su incidencia y prevalencia; en México es aún una patología relativamente frecuente³⁵.

Es más frecuente la afectación de la válvula mitral la cual tiende a progresar de forma inexorable en la mayoría de los casos, en pocos años la incapacidad funcional que produce hace aconsejable el tratamiento quirúrgico o percutáneo¹⁷.

Cerca del 25% de los enfermos con cardiopatía reumática sufre de EM pura, 40% con DLM y 66% de pacientes con EM son mujeres³.

La eficacia y la seguridad de la valvuloplastia varían con la etiología de la estenosis la causa predominante es la fiebre reumática, con menor frecuencia la forma congénita (lactantes y niños pequeños), muy rara como complicación de carcinoide maligno, lupus Eritematoso sistémico, Artritis Reumatoidea, mucopolisacaridosis, depósito de amiloide, tratamiento con metisergida, vinculada con CIA en el Sx de Lutembacher, tumor auricular izquierdo, trombo con efecto de válvula en la AI, endocarditis infecciosa, calcificación del anillo mitral con extensión subvalvular, Síndrome antifosfolípidos³⁵, características patológicas, la idoneidad del operador y el método empleado³².

En los últimos años la valvuloplastia mitral ha sufrido varias modificaciones.

En 1986 Babic postuló el abordaje retrogrado. En 1988 Vahanian describió la dilatación mitral con balones triples en 130 pacientes el AVM se incrementó 1.1 a 2.2 cm², se registró embolia gaseosa en una instancia y perforación ventricular izquierda en 2. En 1989 Orme propuso la valvuloplastia mitral por cateterismo auricular izquierdo retrogrado sin acceso transeptal aplicada en 3 casos⁷.

El tratamiento de la estenosis mitral ha sufrido una reorientación, que comenzó a finales de los años 80, con la introducción mundial de la valvuloplastia con balón y se aceleró en 1994 a partir de la aprobación por la FDA del catéter Inoue².

Las indicaciones de la valvuloplastia con balón en la estenosis valvular mitral constituyen una proporción significativa de las cardiopatías en países en desarrollo e industrializados, aún cuando la comisurotoma o el reemplazo protésico son efectivos; el mayor riesgo de la cirugía a corazón abierto en ciertas poblaciones alienta la búsqueda de estrategias basadas en el cateterismo; además algunos candidatos al tratamiento quirúrgico podrían preferir evitarlo si existiera una alternativa apropiada para el tratamiento de su patología valvular²⁹

La revisión de las guías de la ACC/AHA 1998, no solo indica que la valvuloplastia con balón había sustituido a la comisurotoma y la reparación quirúrgica en candidatos adecuados, si no que esta intervención se recomienda en una fase más temprana de la historia natural de la enfermedad, en pacientes con menos síntomas o incluso asintomáticos³.

La frecuencia de presentación en mujeres con EM pura en relación a los hombres es de 2:1, el AVM mayor a 1.5cm² usualmente no produce síntomas¹⁻³

Los primeros síntomas en la EM son disnea, misma que es precipitada por ejercicio, emociones, infección, embarazo o instalación de FA rápida³

El bajo GC y el aumento de la RVP (resistencia vascular pulmonar) combinada con adaptación de los pulmones (engrosamiento de la membrana basal alveolar, adaptación de neuroreceptores y aumento del drenaje linfático) contribuyen a la posibilidad de permanecer mínimamente sintomáticos por prolongados periodos de tiempo³

Después de estos estudios iniciales aparecieron otros que incluyen series más numerosas.

Mc Kay y col. Obtuvieron respuestas similares en 12 pacientes con EM reumática, tratados con 2 balones, el GTVM se redujo 16 a 5mmHg y el AVM aumentó de 1 a 2.4 cm², la regurgitación no se intensificó y no se advirtieron episodios embólicos, la oximetría reveló un corto circuito pequeño de izquierda a derecha en 2 pacientes²

La técnica de usar el *balón de Inoue* consiste en inflar primero la porción distal del balón y luego la porción proximal, se logra así la mayor estabilidad en el orificio mitral y se evita el deslizamiento, con aumento del AVM de 1.2 a 1.9cm² con incidencia de embolia cerebral de 0.5%, regurgitación mitral grave 2% y defecto Inter auricular 15%.³

En 21 de 60 pacientes, la respuesta fue subóptima por una área final menor de 1cm², el incremento menor del 25% o el gradiente final de 10mmHg o más. Las causas postuladas son: engrosamiento de las valvas; así como compromiso subvalvular extremo y calcificación en el ecocardiograma, un AVM final de dilatación demasiado pequeña y la FA se asociaron al fracaso³

El puntaje basado la escala de Wilkins en el ecocardiograma es útil para evaluar la probabilidad de éxito en una escala de 1 a 16, el candidato ideal es aquel con una cifra menor de 8, joven y con ritmo sinusal²¹.

Los datos de Reid y colaboradores confirman estos hallazgos ya que en valvas rígidas, patología subvalvular y calcificaciones los resultados de la dilatación mitral son desalentadores.

Un estudio prospectivo ha mostrado que la VPM con balón se asocia con predicción de embolia y por tanto reduce el riesgo de embolia⁴.

La VPM con balón se puede realizar con varias técnicas pero la más empleada con más frecuencia y la estudiada de modo más extenso se basa en el catéter de Inoue⁵.

Esta técnica requiere acceso transauricular a la válvula mitral (cateterismo transeptal) con catéter específico diseñado para la valvulotomía mitral percutánea, el procedimiento se realiza desde la vena femoral derecha con anestesia local²⁹

En los últimos años, los equipos, las técnicas, las complicaciones y las indicaciones de la valvuloplastia evolucionaron mucho, se dispone de por lo menos 4 tipo de balones (único, único modificado, doble y triple balón²

En lo que se refiere a la valvuloplastia en sí, se proponen diversos métodos de dilatación para las cuatro válvulas cardiacas, como el uso de balones únicos y dobles y de mayor a menor diámetro respecto al anillo valvular, abordaje anterógrado y retrogrado, es preciso establecer el tamaño máximo que puede emplearse para lograr la ampliación óptima del orificio mitral²⁹

La ecocardiografía muestra como mecanismo de dilatación en la válvula mitral, separación de las comisuras fundidas y mayor separación de los vértices de las valvas y en menor grado dilatación del anillo²¹.

Los resultados hemodinámicos del procedimiento con éxito incluye caída de la Presión Auricular Izquierda, disminución del gradiente de presión tranmitral y aumento del gasto cardiaco⁶.

El AVM calculada aumenta aproximadamente al doble del área valvular inicial. Las presiones pulmonares y las resistencias caen y continúan descendiendo en los días y semanas posteriores⁷.

Se observan importantes cambios en el gasto cardiaco cuando el procedimiento se realiza en embarazadas con más de 26 semanas de gestación sin exponer a riesgos al producto y a la madre¹.

La imposibilidad de realizar una punción transeptal con éxito y atravesar la válvula estrechada con balón es frecuente en operadores de poca experiencia y en ancianos⁴⁰.

Los resultados hemodinámicos subóptimos a corto y largo plazo están relacionada con el procedimiento y las características identificables de la válvula y del paciente como veremos más adelante. Las complicaciones comprenden muerte, embolias sistémicas y la perforación cardiaca con menos frecuencia²¹⁻²².

La mortalidad es menor al 1% y es habitualmente secundaria a perforación cardiaca o en el contexto de paciente con enfermedad crítica con estenosis mitral en fase Terminal²².

La principal complicación de la valvulotomía con balón es la IM, la incidencia de cualquier aumento de la regurgitación mitral oscila 14 -37%⁶⁻⁸ misma que disminuye en las semanas posteriores en muchos de los pacientes. En el 1-5% de los casos se produce IM grave, la causa es un desgarro de la valva, de las comisura o ruptura de cuerdas tendinosas, aunque el 26% de los casos de insuficiencia se encuentra un flujo central sin anomalías estructurales⁶.

La cirugía de urgencia es necesaria en el 2% de los casos por regurgitación mitral severa y guarda relación con patología desfavorable de la válvula mitral determinada retrospectivamente. Las escala de Padia es útil para ayudar a prever los casos que puedan resultar en insuficiencia mitral severa y es similar a la de Wilkins¹⁵.

La mayoría de las veces la Cirugía electiva de la válvula mitral por insuficiencia se realiza por falta de mejoría clínica después de valvuloplastia con balón o cuando es severa. La insuficiencia mitral moderada se asocia con falta de mejoría de síntomas e HAP persistente a veces requiere de cirugía también.¹⁰

La punción transeptal necesaria para realizar por vía anterógrada el procedimiento, suele provocar un pequeño defecto del tabique auricular. Entre el 1-2% de los pacientes presentan corto circuito de izquierda a derecha hemodinamicamente importante relacionada con Qp/Qs superior a 1.5 :1, pocos necesitan algún tratamiento, puesto que el corto circuito desaparece en las 2/3 partes de los casos a los 6 meses luego del procedimiento¹⁻³.

En otro estudio los resultados hemodinámicos y Clase Funcional fueron mejores en pacientes sometidos a valvulotomía con balón con anatomía favorable de la VM¹¹.

Se encontraron tasas de supervivencia predecible a los 5 años libre de eventos del 60-84%, entre pacientes con válvulas menos deformadas, PTFVI normal y CF < IV de la NYHA antes de la intervención¹⁹⁻²¹.

La tasa de supervivencia media a los 5 años libre de eventos disminuye 13 - 41% en pacientes con deformidad marcada de la válvula, aumento de PDFVI y CF IV NYHA¹.

Los resultados clínicos favorables a los 2-3 años de la valvuloplastia, fueron de 50% en los pacientes mayores de 65 años³. Los resultados fueron mejores en sujetos jóvenes y adultos¹⁻³¹.

Un trabajo publicado en China documentó la persistencia de la mejoría clínica y hemodinámica durante más de 3 años, con incidencia de reparación de la estenosis de solo el 2%.¹³

En un estudio de 4832 pacientes sometidos a valvuloplastia con balón el porcentaje de procedimiento con éxito fue de 99%, con disminución de la PAI media desde 26 hasta 11mmHg, aumento del GC de 3.8 a 4.8 l/min, y aumento del AVM de 1.1 a 2.1cm¹³⁻¹⁴. En el 72% de los pacientes se obtuvo una CF I NYHA con VPM comparados con 57% luego de comisurotomía abierta²

En EEUU la valvuloplastia con balón ha demostrado un impacto benéfico sobre el gasto hospitalario total y sobre el tiempo hasta recuperar la productividad en comparación con la comisurotomía quirúrgica o la reparación valvular.⁶ Un estudio demostró que los resultados habían sido similares con las 2 técnicas⁹. Otro estudio demostró mayor aumento del AVM y aumento del tiempo de tolerancia al ejercicio durante el seguimiento después de la valvuloplastia con balón¹⁰. No se produjo muerte, ni complicaciones tromboembólicas en ninguno de los grupos y la incidencia de IM grave fue similar con la Cirugía y procedimiento con balón⁹.

La comisurotomía abierta y la valvuloplastia con balón producen resultados similares superiores a los de la comisurotomía cerrada durante seguimiento a 7 años⁹

Los pacientes seguidos durante 3 a 11 años luego de la valvuloplastia eficaz, mantuvieron el beneficio funcional en el 91% de los casos, con una tasa de recidiva de la estenosis de 8-12%.¹⁵

La supervivencia libre de eventos a los 7 años viene determinada por el AVM inmediata después de procedimiento superior a 1.5cm², PCP inferior a 18mmHg.⁹

La morfología de las comisuras también es un predictor del resultado, la presencia de calcio en las comisuras constituye un importante predictor negativo de supervivencia y necesidad de sustitución valvular mitral¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷⁻¹⁸⁻¹⁹⁻²¹

Los sujetos con Estenosis Mitral Pura o con Insuficiencia mitral grado I, que necesitan sustitución de la VM, son aquellos tienen fusión subvalvular intensa o calcificación importante de la válvula¹⁵

1.3. MECANISMO FISIOPATOLOGICO

Como demostraron inicialmente *Inoue* y colaboradores a partir de los estudios transoperatorios y se confirmó más tarde en estudios anatómicos, radiológicos y ecocardiográficos, la VPM percutánea actúa igual que la comisurotomía quirúrgica al separar las comisuras fusionadas².

El mecanismo de apertura de la obstrucción valvular consiste principalmente en separación o ruptura de las comisuras fusionadas por el balón inflado y en algunos por fracturas de los planos tisulares calcificados en las valvas de la válvula. El estudio de autopsia corroboró esta información.⁶

En pacientes con válvulas calcificadas *Reufart* y *Col*. Demostraron que los globos son capaces de aumentar el AVN al separar las comisuras y fracturar los depósitos nodulares, del mismo modo que los dedos del cirujano y/o dilatadores.²

La VPM tiene poca utilidad en caso de movilidad valvular disminuida causada por fibrosis o enfermedad subvalvular grave, en vista de que la VPM percutánea y la comisurotomía quirúrgica cerrada tienen los mismos mecanismos, cabe esperar que estos 2 métodos compartan los mismos resultados a largo plazo¹⁶

La IM puede ser causada al lesionar el aparato subvalvular, los velos valvulares o por una mala coaptación de los ístmos. Si solo existe un aumento leve de la IM el jet regurgitante suele originarse en las comisuras³⁷

Insuficiencias severas post valvuloplastia habitualmente son debidas a desgarró del velo valvular o ruptura de las cuerdas tendinosas⁴⁰

1.4 ACC/AHA GUÍAS PARA EL MANEJO DE PACIENTES CON ENFERMEDAD VALVULAR CARDIACA.³

Estenosis mitral:

- Pacientes sintomáticos (NYHA clase II-III-IV) con estenosis mitral moderada o severa (área valvular <1.5cm²) y morfología valvular favorable para VPM en ausencia de trombo auricular o regurgitación moderada a severa = I
- Pacientes sintomáticos (NYHA clase III-IV) con estenosis mitral moderada o severa (área valvular <1.5cm²) y una válvula calcificada no plegable con alto riesgo quirúrgico en ausencia de trombo auricular o regurgitación moderada a severa = IIa
- Pacientes asintomáticos (NYHA clase II-III-IV) con estenosis mitral moderada o severa (área valvular <1.5cm²) con hipertensión pulmonar secundaria y morfología valvular favorable para VPM en ausencia de trombo auricular o regurgitación moderada a severa = IIa
- Pacientes asintomáticos (NYHA clase II-III-IV) con estenosis mitral moderada o severa (área valvular <1.5cm²) con comienzo reciente de fibrilación auricular y morfología valvular favorable para VPB en ausencia de trombo auricular o regurgitación moderada a severa = IIb
- Pacientes sintomáticos (NYHA clase III-IV) con estenosis mitral moderada o severa (área valvular <1.5cm²) y una válvula calcificada no plegable candidatos quirúrgicos con bajo riesgo = IIb
- Pacientes con estenosis mitral leve = III³

1.5 ECOCARDIOGRAFÍA

Las alteraciones ecocardiográficas de la EM son características. Además con este estudio no invasivo podemos conocer las dimensiones de la aurícula izquierda, repercusión hemodinámica, la etiología de la lesión y comparar los estudios en un mismo paciente en el curso del tiempo y hacer estudios de investigación como seguimiento, con resultados confiables y de gran utilidad en las valvulopatías³⁷

Permite una evaluación cualitativa de la morfología de la válvula mitral y una adecuada valoración del aparato subvalvular, ya que como comentamos previamente es crucial en el resultado inmediato del procedimiento.

INDICE ECOCARDIOGRAFICO DE WILKINS

(Formulado por Massachusetts General Hospital)²⁷

GRADO	MOVILIDAD	ENGROSAMIENTO SUBVALVULAR	ENGROSAMIENTO VALVULAR	CALCIFICACION
1	Valvas completamente móviles	Mínimo engrosamiento abajo de las valvas	Ligero engrosamiento de las valvas 3-4mm	Aumento de la ecogenicidad en una pequeña área
2	Valvas con movilidad normal en la región basal y media	Engrosamiento de las cuerdas tendinosas que se extiende al tercio proximal de las cuerdas	Engrosamiento únicamente en las orillas de las valvas 5-8mm	Aumento en la ecogenicidad de las orillas de las valvas
3	Movilidad, solo en diástole, particularmente en la base	Engrosamiento de las cuerdas tendinosas que se extiende al tercio distal de las cuerdas	Engrosamiento de toda la valva 5-8mm	Aumento de la ecogenicidad hasta el tercio medio de las valvas
4	Mínimo movimiento de las valvas en diástole	Importante engrosamiento y acortamiento de todas las cuerdas tendinosas y músculos papilares.	Marcado engrosamiento de toda la valva > 8-10mm	Aumento de la ecogenicidad de toda la válvula.

a) Pacientes con un Score total de 11 o mayor se asocia a peor resultado con un incremento subóptimo del AVM, una alta incidencia de insuficiencia mitral y reestenosis; así como una mayor mortalidad.

Los pacientes con Score altos no deberían someterse a valvuloplastia, a menos que la opción quirúrgica no sea posible.

b) Una puntuación de 9-11 representa la zona gris en la que algunos pacientes tienen buenos resultados tras valvuloplastia, mientras otros no pasan de subóptimos.

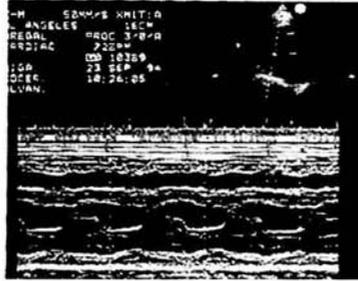
c) Los mejores resultados tras valvuloplastia se obtienen cuando el Score total no sobrepasa los 8 puntos.

La valvuloplastia mitral percutánea con balón es actualmente la técnica de elección en pacientes con anatomía valvular favorable (valvas flexibles, con fusión comisural poco calcificadas y escaso compromiso subvalvular).

La ecocardiografía ha llegado a ser la técnica no invasiva más confiable para el diagnóstico de la estenosis de la válvula mitral, debido a que permite la detección temprana, evaluación de la etiología y severidad hemodinámica, así como la caracterización de la historia natural de la valvulopatía sin el riesgo o el costo del cateterismo cardíaco.

Con evaluación de todas las técnicas:

Ecocardiografía en modo M: Fig. 1

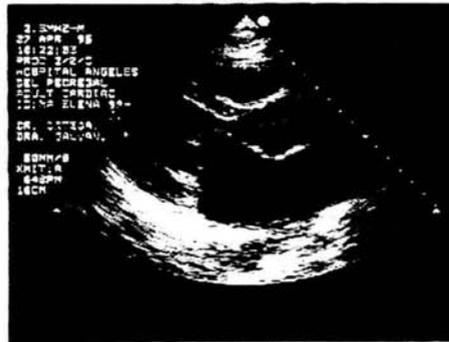


APLANAMIENTO DE LA PENDIENTE E-F DE LA VALVA ANTERIOR Y EL MOVIMIENTO DE LA VALVA POSTERIOR EN DIÁSTOLE

En la mesodiástole la velocidad de cierre de la valva anterior o pendiente E-F esta disminuida (que esta en función del tiempo de vaciamiento de la auricula, es lento y la valva se mantiene abierta por un gradiente de presión persistente entre la AI y VI). También el patrón de movimiento de la valva posterior (la normal tiene un movimiento opuesto a la valva anterior cuando se abre en diástole), en la estenosis se mueve en la misma dirección que la valva anterior; hallazgo (frecuente etiología reumática).

Ecocardiografía Bidimensional: Fig. 2 Y 3

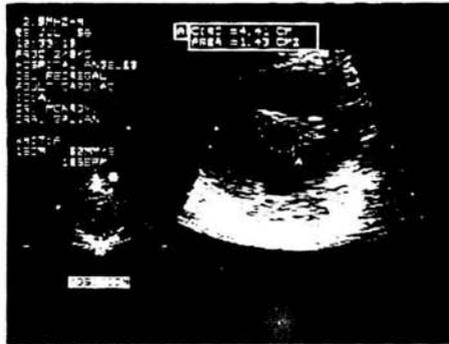
EJE LARGO



SE MUESTRA LA APERTURA EN CÚPULA O EN DOMO DE LA VALVA ANTERIOR.

La característica de esta técnica es la apertura en cúpula o domo de la válvula mitral en diástole, (ya que la válvula no puede acomodar todo el flujo sanguíneo disponible para pasar al VI, de esta manera el cuerpo de las valvas se separan mas ampliamente que sus bordes).

EJE CORTO



CALCULO DE AREA POR METODO DE PLANIMETRIA

También en aproximación parasternal, eje corto, permite calcular el AVM mediante planimetría, con excelente correlación con el AVM determinada en piezas anatómicas o mediante cateterismo cardiaco, y valora el grado de fusión de las comisuras importante para la realización de valvuloplastia con balón, y no es influido por la presencia de la IM

La presencia de la calcificación valvular dificulta la adecuada estimación del AVM.

En los últimos años se han propuesto criterios basados en la evaluación mediante ecocardiografía bidimensional para identificar y estratificar pacientes que son candidatos para valvuloplastia mitral.

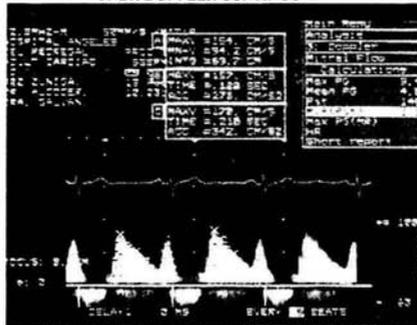
De acuerdo a este sistema llamado Score de Wilkins, los pacientes con calificación igual o menor a 8 tienen más del 90% de oportunidad de obtener un resultado satisfactorio y pacientes con mayor puntaje tienen pobres resultados con valvuloplastia.

Adición a esta clasificación se evalúa la presencia de calcificación comisural, pues su existencia es un factor de riesgo para insuficiencia mitral postvalvuloplastia.

El método de caída al gradiente medio THP (el tiempo que tarda en disminuir el gradiente pico a la mitad de su valor inicial) fue descrito para medición por cateterismo cardiaco y ha sido adaptado para estimación del AVM.

Ecocardiografía Doppler: Fig.4

ONDA DOPPLER CONTINUO



PARA MEDIR EL GRADIENTE MEDIO TRANSVALVULAR MITRAL Y CALCULAR EL ÁREA VALVULAR MITRAL MEDIANTE LA TÉCNICA DE CAÍDA AL GRADIENTE MEDIO.

Valora las consecuencias hemodinámicas, el análisis de la velocidad del flujo de entrada valvular mitral mediante Doppler continuo, proporciona una evaluación hemodinámica directa de la severidad de la obstrucción

La señal optima se obtiene al colocar el haz de ultrasonido paralelo a la dirección del flujo (puede ser guiado por Doppler codificado en color)

El gradiente de presión de la AI al VI se obtiene midiendo la velocidad máxima del perfil del flujo transmitral y mediante la aplicación de la ecuación modificada de Bernoulli.

El gradiente de presión instantáneo entre la AI y VI se puede medir en cualquier punto de la diástole. Se ha acordado por técnicas invasivas que la severidad de la estenosis debe ser valorada midiendo los gradientes pico, medio y diastólico final.

El AVM se puede calcular por Doppler (estimación de la caída del gradiente medio = Tiempo de Hemipresión y medición del área por ecuación de continuidad método que asume que el volumen de entrada a través del anillo mitral en un ciclo cardíaco es igual al volumen latido ventricular izquierdo).

El ETE (Ecocardiograma transesofágico) juega un papel importante durante la valvuloplastia. Lo primero es descartar la existencia de trombo auricular o apendicular. Si este se halla presente se debe llevar a cabo anticoagulación durante al menos un mes antes de intentar el procedimiento.

Además el ETE puede ayudar al posicionamiento del balón después de cada insuflación, puede cuantificarse el grado de IM (insuficiencia mitral y el GTVM gradiente transvalvular mitral), el grado de EM residual puede estimarse mediante planimetría del orificio valvular antes y después de cada una de las insuflaciones, aclarando que en la mayoría de los centros, el procedimiento se realiza sin el auxilio del Ecocardiograma.

El método del THP no es precisa su medición hasta las 24 a 48 hrs después del procedimiento como ya se ha explicado anteriormente.

La ecocardiografía ayuda a diagnosticar la existencia de complicaciones

Post procedimiento entre ellas se encuentra la IM con una incidencia de 3-8% según series.

El score ecocardiográfico Wilkins es menos predictivo de la severidad de la IM posvalvuloplastia a diferencia del de Padial. La IM pre existente a menudo empeora tras el procedimiento.

Por ello una IM > de 2 es una contraindicación relativa.

1.5. CATETERISMO CARDIACO

El cateterismo está indicado en los casos en que se precisa coronariografía (clínica de angor, coexistencia de factores de riesgo, etc.) o bien en aquellos pacientes con otras valvulopatías asociadas, con hipertensión pulmonar o con discordancia entre los datos obtenidos por medios no invasivos, cuando se necesita perfilar mejor el tipo y grado de valvulopatía.

El gradiente valvular mitral se obtiene por registros simultáneos de la presión capilar pulmonar en cuña o de la presión auricular izquierda y de la presión ventricular izquierda.

El gasto cardiaco se determina simultáneamente y la medición usada es la fórmula de *Gorlin* para calcular el tamaño del orificio valvular mitral.

La evaluación de la función ventricular izquierda en estenosis mitral aislada ha demostrado trastornos en la contractilidad segmentaria así como también anomalías en la movilidad global de la pared.

$$AVM = \sqrt{\frac{\text{Flujo diastólico (ml/seg)}}{31.5 \times \text{Grad. Diastólico medio}}}$$

Fórmula de Hakki y colaboradores:

$$AVM = \sqrt{\frac{GC}{GTVM \text{ medio}}}$$

Los angiogramas en proyección OAD y OAI proporciona las mejores imágenes de la válvula mitral inyectando medio radiopaco en la AI o un gran volumen en la arteria pulmonar principal, estas angiografías pulmonares de la AI proporcionan información del tamaño de la AI, puede mostrar movilidad y engrosamiento de la valvas y define grandes trombos intraluminales.

La ventriculografía izquierda para estudiar el movimiento de la válvula, permite la valoración simultánea de la función contráctil ventricular y del aparato mitral subvalvular.

Sin embargo la ecografía supera con mucho a la angiografía en la evaluación de la morfología y anatomía de la válvula.

En adultos mayores de 35 años se recomienda realizar coronariografía para descartar coronariopatía subyacente³⁷

1.6. DESCRIPCION DE LA TECNICA DE LA VALVULOPLASTIA MITRAL

TECNICAS:

Las técnicas y los dispositivos empleados para la VPM han variado con el tiempo y entre un grupo y otro. Se describen aquí los puntos básicos de la técnica para VPM pudiendo variar los mismos según el balón utilizado:

- Bajo ayuno y sedación suave se lleva al paciente a la sala de Hemodinamia con profilaxis antibiótica previa según algunos autores.
 - Se canula la vena femoral y la arteria femoral colocando una cubierta vascular F8 en la arteria femoral izquierda y vena femoral izquierda o derecha.
 - Cuando se completan los registros basales de las presiones invasivas se inicia el cateterismo transeptal con la técnica estándar.
 - Se punciona el tabique Interatrial en el área de la fosa oval con aguja de Brockenbrough avanzando una vaina o cubierta y dilatador de Mullins 8F.
 - Se anticoagula con heparina IV
 - La vaina transeptal se deja en la aurícula izquierda luego de retirar la aguja y el dilatador, se agrega un catéter balón F7 y una guía de 1mm, se obtienen las presiones intracavitarias izquierdas y el GTVM.
 - Se desplaza entonces el catéter con balón 7F hasta el VI a través de la mitral y se introduce una guía de 1mm de 300cm de largo revestida de Teflón, de manera alternativa el catéter F7 (con el balón inflado) puede avanzar hasta el vértice del VI, cambiar de dirección, cruzar la válvula aórtica y ubicarse en la aorta torácica descendente.
 - Se coloca un catéter de Pig Tail 5F en la raíz aórtica como punto de referencia para la punción transeptal.
 - Se avanza un alambre guía de transferencia de 0.038 pulgadas punta J a través del catéter con balón y se extraen el catéter y la vaina de Mullins, dejando atrás la punta del alambre guía en la parte descendente de la aorta.
 - Luego se coloca un catéter dilatador con balón de 5mm a través del tabique interauricular y se infla para agrandar la punción y permitir el paso fácil de los balones.
 - A continuación se coloca un catéter de angioplastia F8 con un balón de 8mm sobre la guía, hasta el tabique interauricular y se insufla para ampliar la apertura septal.
 - Se retira y se inserta otro 9F con balón de 25mm que atraviesa el tabique y la aurícula izquierda para situarse en el anillo mitral, se insufla bajo control fluoroscópico durante 10 a 15" con medio de contraste diluido, que actuará como catéter con globo flotante para cruzar la válvula mitral; después se insufla aún más la parte distal y se retira el globo hacia el orificio mitral; a continuación se realiza la insuflación de la porción proximal y por último de la porción central, con desaparición de la cintura central cuando la insuflación es completa. Estos periodos de insuflación dan por resultado hipotensión breve y autolimitada
 - Se recurre a una técnica de dilatación escalonada bajo orientación de ecocardiograma.
 - La primera insuflación se realiza a 4mm por debajo del diámetro máximo del globo y este tamaño se incrementa por etapas de 2mm cada una.
 - A continuación se desinsufla el globo y se retira hacia la AI.
- Generalmente se requiere una insuflación para obtener buen resultado pero en ocasiones se necesitan 2-4.²

En la técnica de doble balón se coloca un segundo alambre guía 0.038 pulgadas con punta J paralelo a la primera. Esto se puede hacer de 2 formas: la primera si el catéter balón tiene 2 luces se puede avanzar por el mismo y la segunda, si es de luz única se avanza un catéter especial de doble luz (Mansfield, Waterton) sobre el mismo alambre.

Los catéteres dilatadores con balón se avanza secuencialmente sobre los alambres guías.

Los balones de VPM se colocan paralelos al eje del flujo de entrada de la válvula mitral y al eje longitudinal del VI.

Las porciones medias de ambos balones deben encontrarse a través del plano valvular mitral.

Luego de colocados se inflan los balones para hendir las comisuras fusionadas de la VM, se desinflan los balones después que desaparece la cintura creada por la válvula estenótica.

- Se repiten las mediciones de presiones intracavitarias izquierdas, GC y cálculo del AVM, así como cateterismo derecho y oximetrías de cavidades derechas para valorar los cambios hemodinámicos y el grado de shunt de izquierda a derecha.

Se estudia el VI en proyección OAD y 30° para valorar la presencia de Insuficiencia mitral.

- Se extraen vainas y catéteres, se revierte la heparina con protamina y se asegura la hemostasis por compresión.

Observado el paciente por una noche egresa del hospital al día siguiente, posterior al ecocardiograma Doppler de control.

Si la dilatación con un solo balón no se acompaña de reducción suficiente del gradiente, se emplean 2 *balones*, después de introducir la segunda guía en el orificio mitral, en la forma descrita, se agrega otra mediante un catéter de intercambio F7, de doble luz diseñado por los Dres. Block y Palacios para recibir 2 guías, luego se extrae este catéter y se ubica un balón de 18mm y otro de 20mm o 2 de 20mm en el anillo mitral, que insuflan juntos para dilatar la válvula.

También se lleva a cabo la ventriculografía izquierda y la oximetría derecha para documentar las variaciones en el grado de regurgitación mitral y detectar signos de cortocircuito de izquierda a derecha. Se calcula el AVM antes y después de la intervención, por el método de Gorlin usando el flujo sistémico en presencia de cortocircuito.

ACCESOS:

En la actualidad son 2 accesos:

Transarterial o retrogrado:

Tiene la ventaja de minimizar o eliminar el riesgo de defecto del tabique interauricular y la desventaja de producir lesión arterial potencial.

La técnica transarterial retrograda descrita por *Babia y col.* Requiere la colocación de los alambres guías a través de un catéter en el VI y de manera subsecuente a través de la válvula aórtica hasta llegar a la aorta descendente, a continuación los alambres se doblan en asa con un catéter de rescate y se exteriorizan a través de la arteria femoral, por último el globo se hace avanzar sobre el alambre transarterial y retrogradamente a través de la válvula mitral. Este procedimiento es tardado y raramente se efectúa.

Técnica retrograda sin cateterismo transeptal:

El globo o los globos se introducen a través de la arteria femoral o menos a menudo, la humeral. El paso desde el VI hacia la AI se efectúa mediante catéteres con formas establecidas o manipulables desde afuera, con los que se colocan los alambres guía de recambio en la AI, se puede emplear un globo Bifoil o incluso uno de Inoue, la ventaja es que evita el cateterismo transeptal, lo cual lo hace más utilizable en potencia.

Sin embargo no siempre es fácil el acceso retrogrado a la AI, y entraña el riesgo de insertar el alambre guía entre las cuerdas tendinosas y de lesionar el aparato subvalvular con la insuflación del globo, con lo que el resultado sería una IM grave.

Esta técnica se ha empleado con buenos resultados y sin complicaciones graves, pero pacientes tratados con esta han sido pocos.

Acceso transvenoso o anterogrado:

Es el empleado con más frecuencia con punción transeptal que es la primera etapa del procedimiento y una de las más cruciales.

El advenimiento de la comisurotoma mitral percutánea con globo ha resultado una reactivación del cateterismo transeptal.

Requiere conocimiento de la anatomía, conocer las contraindicaciones, experiencia de los operadores.

Se realiza la técnica bajo visión fluoroscópica empleando una o varias proyecciones, vigilancia continua de la presión.

GLOBOS:

En la actualidad son 2 las técnicas principales:
Doble balón y el balón de Inoue.

1.7.1 TÉCNICA DE INOUE:

La técnica de un balón conocida como Inoue ha sido ampliamente utilizada en Japón y en Lejano Oriente, así como en todo el mundo incluyendo México.

Este globo está elaborado en nylon y microrred de caucho, se posiciona por sí mismo y se insufla bajo presión, es de gran tamaño y es de perfil bajo (4.5mm).

El globo tiene 3 partes definidas: cada una con elasticidad específica, que le permite insuflarse de manera secuencial, permite su colocación rápida y estable a través de la válvula.

Son cuatro los tamaños de balón Inoue (24, 26, 28 y 30mm) y cada uno depende de la presión, de modo que su diámetro se puede variar hasta 4 mm según se requiera.

El tamaño del globo utilizado de acuerdo con la estatura del paciente:

- 24mm en individuos de menos de 1.47cm
- 26mm en quienes la estatura era de 1.47 a 1.60cm
- 28mm en los de talla 1.6 a 1.8cm
- 30mm en los de más de 1.8cm.

El criterio para concluir el procedimiento es el AVM útil o el aumento del grado de IM.

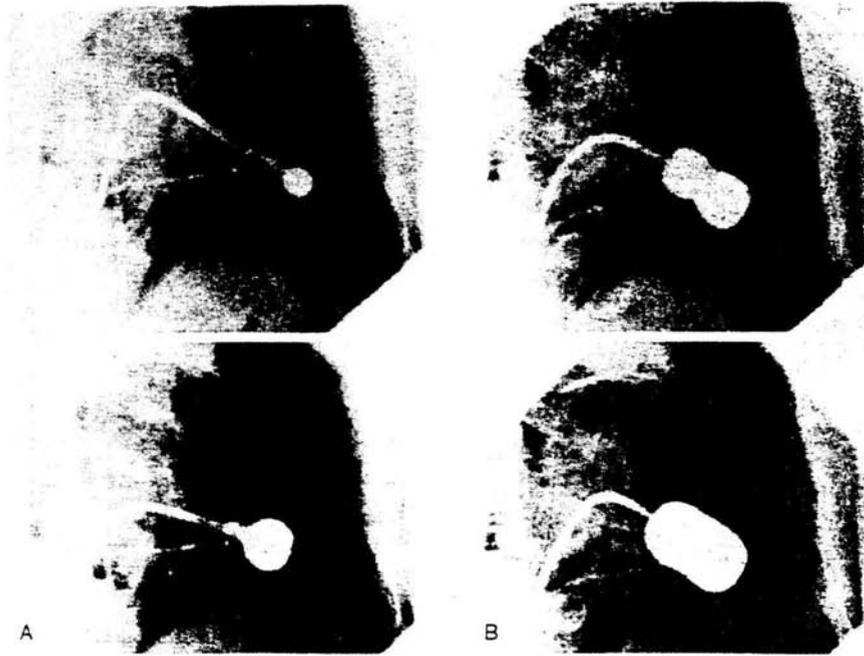
VENTAJAS:

- 1) Es más fácil de llevar a cabo, requiere menos manipulaciones y no necesitan alambres guías en el VI o catéter con globo flotante y la posición del globo a través de la válvula mitral es más estable, resulta en un procedimiento menor y acorta el tiempo de fluoroscopia importante para el cardiólogo intervencionista o en casos de embarazo.
- 2) La incidencia de perforación del VI está disminuida con esta, por la ausencia de alambres guía en este ventrículo y por que durante la insuflación, se retira el globo desde la punta del ventrículo hacia la válvula mitral y se conserva en esta posición.
- 3) La incidencia de IM grave varía según se emplee la técnica escalonada.
- 4) La ocurrencia de cortos circuitos con la técnica de Inoue es diferente que con la de doble globo, pero más baja que con globos únicos de gran tamaño.
- 5) El riesgo de a rotura del globo y de las complicaciones relacionadas como embolia es menor.

DESVENTAJAS:

- 1) Costo más elevado que los demás sistemas.
- 2) Debido a la complejidad del diseño del globo, siempre existe la posibilidad de fracaso mecánico, pero hasta hoy su incidencia es muy baja

Los datos disponibles en la actualidad de la comparación de ambas técnicas, sugiere que la de Inoue facilita el procedimiento y es de eficacia equivalente y de riesgo más bajo. Por lo tanto, la técnica de Inoue se ha convertido hoy en la más utilizada en el mundo pues se ha aplicado a más de 30.000 pacientes³⁸.



Técnica de comisurotomía mitral percutánea de Inoue: A. Insuflación de la parte distal del globo, que a continuación se retira y fija a nivel de la válvula mitral. B. Insuflación subsecuente de las porciones proximal y media del globo. Al momento de la insuflación completa ha desaparecido la estrechez en la porción media del globo. (Tomada de Topol E [ed]; *Textbook of Interventional Cardiology*. Update 3. Philadelphia, WB Saunders, 1991, p 31.)

VIGILANCIA DEL PROCEDIMIENTO Y VALORACIÓN:

Se han sugerido los siguientes aspectos para la orientación del procedimiento:

- Presión media de la AI
- GTV medio.
- AVM su medición repetida durante el procedimiento con mediciones hemodinámicas puede ser motivo de errores y la inestabilidad de la fórmula de Gorlin en presencia de cortos circuitos intracardiacos o en casos de IM.

La precisión de las mediciones Doppler durante la valvuloplastia es baja, de modo que la planimetría para la ecocardiografía bidimensional debe ser el método más adecuado cuando es técnicamente posible, la valoración de Doppler en color es el método para la evaluación secuencial.

La morfología comisural se puede valorar mediante ecocardiografía bidimensional con eje corto.

Se han propuesto los siguientes criterios para establecer el criterio terminal deseado del procedimiento

- 1) AVM mayor de 1cm²/m² de SC
- 2) Apertura completa de al menos una comisura
- 3) Aparición o incremento de IM de más de un punto en la clasificación de Sellers de 0 a 4.

Después del procedimiento la valoración más precisa del AVM es mediante ecocardiografía, para permitir la pérdida ligera que ocurre durante las primeras 24 hrs, debe efectuarse 2 a 3 días después de la VPM.

La valoración de la IM se realiza por angiografía o flujo Doppler de color siendo mejor si es transesofágica, poniendo de manifiesto su importancia e identificando el corto circuito o la persistencia del contraste de eco espontáneo denso en la AI, este último correlacionado con la persistencia de riesgo tromboembólico elevado.

FRACASOS:

Varia de 1al 17% y se debe a:

- Incapacidad para puncionar el tabique interauricular o para colocar correctamente el globo a través de la válvula.
- Anatomía desfavorable.
- Inexperiencia del operador.
- AI aumentada de tamaño, o estenosis subvalvular predominante que obstaculiza la coacción de los globos
- Incapacidad para insuflar adecuadamente el balón, hecho que se presenta con el balón Inoue.

HEMODINAMIA:

- Muestra la eficacia que ofrece un incremento mayor a 0.5cm² de AVM.
- La mejoría de la función valvular resulta en disminución de Presión de la AI, aumento del Índice cardiaco, disminución gradual de la PSAP, las RVP siguen disminuyendo después de las primeras 24 hr.
- El efecto benéfico sobre la hemodinámica del ejercicio y la capacidad de esfuerzo, mejora en las siguientes semanas gracias a las alteraciones estructurales y metabólicas que se producen en el músculo esquelético
- Mejora la función del VD
- Disminución del eco de contraste espontáneo de la AI (benéfico sobre el estasis de la sangre y menor riesgo de tromboembolismo).

1.7.2 BALON NUCLEUS

En este centro hospitalario se ha usado y desarrollado la técnica del balón nucleus.

Material:

Una guía Amplatz extrastiff de 260cm de largo, de 0.35 pulgadas de grosor teflonada (marca Cook).
Balón Nucleus semicompliant N° 28 o 30 de elastómero termoplástico sobre la guía con una marca radio paca central y 2 en los extremos de Iridio de platino.

El balón al insuflarlo, adquiere una morfología de un "reloj de arena" similar al balón de Inoue, con la diferencia que primero hay expansión del extremo proximal, posteriormente del extremo distal y finalmente de la cintura.

El número del balón esta determinado por el diámetro de la cintura alcanzada al insuflar el balón al máximo de su capacidad.

Un balón de 10mm de diámetro por 3 cm de largo marca Mansfield para dilatar el septum interatrial. Un catéter de 110cm de largo, con balón distal y con lumen para una guía de .038 pulgadas de grosor.

Es mínimamente compliant, con un diámetro predeterminado con insuflaciones máximas que adquieren mayor rigidez y no es compresible permitiendo transmitir fuerza en todas direcciones y mayor apertura de las comisuras.

Técnica.-

Seleccionamos a pacientes con diagnóstico de EM con criterios clínicos, Ecocardiográficos con mínima IM, un índice de Wilkins menor a 8.

Administramos 50U /kg de Heparina al iniciar el procedimiento y posterior a punción transeptal.

El cálculo del diámetro al cual insuflamos la cintura del balón, lo realizamos con la siguiente fórmula:

$$\text{Estatura en cm} / 10 + 10 + 1$$

Con el resultado obtenemos el volumen al cual se debe insuflar el balón usando la tabla adjunta.

Punción septal con técnica habitual bajo fluoroscopia anteroposterior, pasamos el introductor de Mullins y la aguja de Brockenbrough hasta la AI, extraemos el dilatador y la aguja juntas y a través de la camisa de Mullins pasamos el catéter de presión en cuña ya descrito e insuflamos su balón con un cm^3 de una mezcla de contraste y solución salina 1:1 para atravesar la válvula mitral y así deslizar la camisa de Mullins distalmente e introducir la guía Amplatz Extrastiff hasta colocar su extremo distal en el VI.

Una vez realizado lo anterior extrae el catéter en cuña y la camisa de Mullins deslizándolos sobre la guía y colocamos un introductor de 14Fr en la vena femoral, posteriormente pasamos el balón para dilatar el septum interauricular lo extraemos y lo sustituimos por el balón Nucleus, colocando la marca radiopaca central en el sitio de la válvula y lo insuflamos hasta el volumen ya determinando previamente.

Al terminar un procedimiento realizamos una inyección de contraste en VI para evaluar si existe IM residual y una inyección en la AI para evaluar la presencia de corto circuito de izquierda a derecha.

VENTAJAS.-

- 1.- Postulamos Mayor apertura que con balón Inoue y doble balón³²⁻³³
- 2.- Más simple que la de doble balón.
- 3.- Menos riesgo de perforación que con doble balón.
- 4.- Útil para intercambio de técnica, especialmente cuando el balón Inoue no abre la válvula en forma adecuada.
- 5.- Muy bajo costo, menos que doble balón y que balón Inoue.

DESVENTAJAS

- 1.- Requiere de una guía lo que aumenta el riesgo de perforación en comparación al Inoue.
- 2.- Técnica que requiere experiencia del operador en la técnica de doble balón y en el uso específico del balón Nucleus.

1.7.3 DOBLE BALON:

Al Zaibag y col. Emplearon 2 punciones femorales y septales separadas²

En la técnica de doble balón se coloca un segundo alambre guía 0.038 pulgadas con punta J paralelo a la primera. Esto se puede hacer de 2 formas: la primera si el catéter balón tiene 2 luces se puede avanzar por el mismo y la segunda, si es de luz única se avanza un catéter especial de doble luz (Mansfield, Waterton) sobre el mismo alambre.

Los catéteres dilatadores con balón se avanza secuencialmente sobre los alambres guías.

Los balones de VPM se colocan paralelos al eje del flujo de entrada de la válvula mitral y al eje longitudinal del VI.

Las porciones medias de ambos balones deben encontrarse a través del plano valvular mitral.

Luego de colocados se inflan los balones para separar las comisuras fusionadas de la VM, se desinflan los balones después que desaparece la cintura creada por la válvula estenótica.

- Se repiten las mediciones de presiones intracavitarias izquierdas, GC y cálculo del AVN, así como cateterismo derecho y oximetrías de cavidades derechas para valorar los cambios hemodinámicos y el grado de shunt de izquierda a derecha.

Se dilata el tabique interauricular mediante un globo de angioplastia periférica de 8mm de diámetro, hace poco de 5-6 mm, por ultimo se colocan a través de la válvula mitral

Los globos empleados son 2 redondos ordinarios, su longitud varía de 3 y 5.5 cm.

Tendencia a la obtención de AVN mayores junto con una frecuencia más elevada de separación bicomisural con esta técnica.

La técnica de dos balones de Mansfield han sido usados en E.E.U.U. India, Brasil y Francia³³

Una serie reporta que con doble balón hubo mayor apertura que el balón Inoue debido al acomodamiento de los 2 balones en ambas comisuras, mientras que con el Inoue al tener una cintura cilíndrica y mayor diámetro ofrece fuerza en todas direcciones pero dirigido al menor punto de resistencia que es la comisura posterolateral por ser muy compliante y compresible elaborado de látex.

En este centro hospitalario iniciamos con la valvuloplastia mitral en 1994 utilizando la técnica de 2 balones, disponibles los 2 primeros años, técnica ya descrita.

VENTAJAS:

- 1.- En algunos estudios se ha referido que abre más la válvula que el balón Inoue.
- 2.- Menor costo que la técnica de Inoue.

DESVENTAJAS:

- 1.-El mayor riesgo de perforación al utilizarse dos guías.
- 2.- Requiere de amplia experiencia del operador, que no necesariamente es la experiencia en la técnica con balón de Inoue.



.. Proyecciones radiográficas durante la insuflación (A, etapa inicial; B, etapa final) de doble globo de valvuloplastia en la válvula mitral estenótica (proyeccion oblicua anterior derecha de 45°).

1.7. COMPLICACIONES:

Las grandes publicadas permiten valorar los riesgos de la técnica.

- Mortalidad del 0-3% causadas por perforación del VI y mal estado general del paciente³.
- La mortalidad es más elevada en estudios multicéntricos que realizados en centros únicos con un gran volumen de casos, lo cual refleja la importancia de la capacitación².
- Hemopericardio 0.5-12% se relaciona con cateterismo transeptal o con perforación de la punta del corazón por los alambres guías o el propio globo cuando se hacen muchas maniobras³⁹.

La pericardiocentesis esta indicada en el laboratorio de cateterismo o puede permitir estabilizar al sujeto y pasar a cirugía cardiaca de urgencia.

- Embolia en 0.5-5% puede ser cerebral o coronaria (principalmente de CD) puede ser por gas después de la rotura del globo, material fibrinotrombótico o muy rara vez calcio, la incidencia es rara, sus consecuencias son graves y hay que evitarlas².
- En la mayor parte de los casos la IM se conserva estable o más a menudo aumenta ligeramente después de la VPM. Los casos de incremento de grado de insuficiencia se ilustra en ecocardiografía más por acceso transesofágico con imágenes Doppler de color.
- Los diminutos chorros de insuficiencia suele localizarse en el área de la comisura abierta, relacionados con desgarros mínimos de las valvas de la válvula, rotura localizada de las cuerdas tendinosas o cierre completo de valvas rígidas y acortamiento de las cuerdas tendinosas después de abrir la apertura¹⁷.

El prolapso de la valva anterior fue causa de incremento de IM leve en 23 % de pacientes con válvulas flexibles²⁹.

Y en algunos puede disminuir gracias al aumento de la movilidad de las valvas.

IM grave es rara 2-19%.

En datos quirúrgicos se relaciona con desgarrar no comisural de la valva posterior o anterior por estar firmemente fusionadas entre si una y otra, por separación comisural excesiva o rotura de un músculo papilar, válvulas no calcificadas al encontrar tejido conjuntivo mixoide o anatomía desfavorable. En la mayor parte de los casos se requiere de sustitución valvular⁴⁰.

- El defecto del tabique interauricular varia entre 10 y 90% identificándose en 10 y 30% por método de oximetría, estos suelen ser pequeños y restrictivos, con flujo de alta velocidad se relaciona con (edad, GC, calcificación valvular, índice de Wilkins, comisurotomía previa)
- BAV transitorio 1.5% rara vez requiere MCP permanente.
- Complicaciones vasculares son excepcionales.
- La cirugía es rara. dentro de las primeras 24 horas en caso de hemopericardio masivo por perforación del VI o menos a menudo por IM grave que ocasiona colapso o edema pulmonar refractario¹⁻².

FACTORES PREDICTIVOS DE LOS RESULTADOS INMEDIATOS:

El último informe del NHLBI (informe del Instituto Nacional de Corazón, Pulmón y sangre) incluye experiencia de 24 centros participantes con 738 pacientes demostró por análisis multivariado que la puntuación de Eco elevada y el área valvular menor antes del procedimiento fueron predictores independientes de muerte temprana y en centros en los que se efectúan más de 25 procedimientos tenían tasas de complicaciones más bajas³⁹.

La definición de buenos resultados inmediatos que suele emplearse son AVM final mayor de 1.5cm² e incremento del AVM de al menos 25% sin IM mayor de 2/4.⁴⁰

En diversos estudios muestran que los factores independientes de los resultados inmediatos tienen diversas variables preoperatorias como edad, antecedentes de comisurotoma quirúrgica, CF, AVM mínima, IM, RS, PSAP IT y tamaño del globo³⁹.

1.10 RESULTADOS A TERMINO INTERMEDIO :

Es posible analizar datos de hasta 7 años que resultan resultados a plazo intermedio.

Los factores predictivos reconocidos son los siguientes:

Edad, anatomía valvular, CF NYHA, antecedentes de comisurotoma previa, IT grave, cardiomegalia, FA, RVP elevada y resultados del procedimiento AVM final y grado de IM.

Los resultados tardíos son desde luego menos satisfactorios en series de EEUU y Europeas de mayor edad y mayor alteración valvular en relación a países en desarrollo, donde los pacientes son jóvenes y con válvulas flexibles. Si la VPM tiene resultados iniciales buenos la tasa de supervivencia será excelente será poco frecuente la necesidad de Cirugía secundaria con mejoría funcional en la mayoría de los casos²

El Ecocardiograma es el método para la valoración seriada de los resultados en tanto que los hemodinámicos son más difíciles de obtener y menos satisfactorios debido a sobre estimación de AVM²⁹.

Por Eco Doppler la mejoría valvular es estable inmediatamente y en vigilancias sucesivas²

REESTENOSIS:

Se define como pérdida mayor de 50% de la ganancia inicial con AVM menor de 1.5cm².

La incidencia es baja, de 2-26% en seguimientos de 3 y 5 años.²

Edad, AVM post VPM y anatomía se consideran factores predictores de reestenosis, aunque no se puede obtener conclusiones definitivas a este respecto por la duración limitada de la vigilancia³⁷

Se ha realizado con buenos resultados comisurotomía repetida con globo en un grupo limitado de pacientes con reestenosis (puede ser una alternativa atractiva en reestenosis sintomática después de varios años con anatomía adecuada y el mecanismo sea fusión comisural repetida) siempre y cuando la evaluación de Wilkins sea inferior a 10. Si los resultados inmediatos son insatisfactorios a plazo intermedio será malo.

El pronóstico de pacientes con IM moderada persistente no es bueno después de cualquier procedimiento por falta de mejoría de los síntomas y deterioro objetivo secundario con Tratamiento quirúrgico en los siguientes meses⁴⁰.

Sin embargo en otros hay mejoría funcional por varios años vigilándose con cuidado para la operación oportuna en caso necesario.

La exploración por ETE secuencial demuestra que el grado de IM se conserva o mejora habitualmente un grado³⁸.

La CIAs se cierran un poco más tarde gracias a reducción del gradiente de presión transauricular ya que disminuye gradualmente y desaparece con el tiempo entre el 45 y 80% de los casos en que se presentan de 3 meses a 3 años²

La persistencia se relaciona con la magnitud (diámetro del defecto $>0.5\text{cm}$ o $Q_p/Q_s >1.5$) o con alivio insatisfactorio de la obstrucción valvular. Los cortos circuitos pueden reaparecer en casos de reestenosis, con creación de una nueva variante del Síndrome de Lutembacher con signos de Insuficiencia de VD y requerir Cirugía³⁴.

La incidencia de embolia se ve reducida durante la vigilancia por disminución progresiva de la intensidad o desaparición del eco contraste espontáneo después de VPM²¹.

No podemos valorar con precisión los resultados a largo plazo de 10 a 15 años por ser demasiado pronto resultados de la VPM y la comisurotomía cerrada por elevada tasa de deterioro funcional valvular subsecuente y no se dispone de datos de vigilancia en un periodo equivalente³⁸.

CAPITULO 2

DESARROLLO DEL ESTUDIO

2.1 DELIMITACIÓN E IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

Evolución a largo plazo durante 8 años desde Junio de 1995 a Diciembre de 2003 , comparando 3 grupos similares de pacientes sometidos a valvuloplastía mitral percutánea con 3 técnicas diferentes de balones empleados y determinar la frecuencia de reestenosis y sobrevida.

2.2 PLANTEAMIENTO DE HIPOTESIS

Los pacientes no requieren segunda intervención en más del 80% de los casos a 5 años como consecuencia de reestenosis o deterioro de clase funcional.

2.2 OBJETIVO

Evaluar el resultado a largo plazo, comparando las técnicas de valvuloplastia mitral percutánea realizadas en los pacientes y presentación de eventos cardiacos mayores

2.4 MATERIAL Y METODOS:

El presente trabajo es un estudio retrospectivo, longitudinal, observacional y experimental llevado a cabo en el laboratorio de Hemodinamia del "Hospital Juárez de México"

Se incluyeron pacientes de varias edades, ambos sexos, portadores de estenosis mitral sintomática secundaria a cardiopatía reumática inactiva con insuficiencia mitral leve que fueron sometidos a VPM desde Junio de 1994 a Diciembre de 2003 con 3 técnicas de balón diferentes :

- Doble Balón
- Balón Inoue
- Balón Nucleus

Durante los 2 primeros años dispusimos de material para la dilatación con doble balón, posteriormente con el balón de Inoue y a partir de Noviembre de 1996 con el balón Nucleus

Se excluyeron pacientes que no contaban con expediente clínico y datos completos necesarios. Un total de 61 pacientes (4 expedientes perdidos los cuales fueron excluidos). Tomando en cuenta en el estudio a 57 pacientes.

Del expediente se analizaron datos clínicos de cada paciente.

La lista de pacientes sometidos a VPM fue obtenida revisando el registro del laboratorio de Hemodinamia en el archivo de procedimientos.

Las características clínicas de los pacientes y resultados hemodinámicos estaban almacenados en una PC 4865 DX -4, en una base de datos elaborada por el servicio de Hemodinamia, la cual contiene formulas para cálculos hasta 1999.

El reporte de estudio Ecocardiográfico transtorácico y transesofágico (para descartar trombos en aurícula izquierda, en pocos casos) fueron realizados en un equipo (General Electric Vivid 7) donde se obtuvo el índice de Wilkins, el GTVM y AVM (realizado por planimetría, tiempo de hemipresión, Doppler pulsado y continuo), obteniéndose los datos de los expedientes del archivo clínico del Hospital tanto pre valvuloplastia como post valvuloplastia y seguimiento.

La evaluación anatómica de la válvula se realizó con el índice de Wilkins.

Se recabaron variables de los expedientes como género, edad, sexo, CF, tratamiento, presencia o no de arritmias, ECG, GTVM, AVM y PSAP pre y post valvuloplastia, estimación de la IM pre y pos valvuloplastia durante cateterismo bajo visión fluoroscópica.

Los pacientes fueron seleccionados con los criterios de inclusión y exclusión

2.4.1. CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION

CRITERIOS DE INCLUSION

- 1.- Paciente sintomático con CF III-IV NYHA.
- 2.- EM moderada o severa AVM < 1.5cm²
- 3.- Fibrilación atrial o arritmias recurrentes con anatomía favorable.
- 4.- Morfología favorable de válvula mitral para valvuloplastia percutánea con balón con HAP > 50mmHg o en reposo > 60mmHg.
- 5.- Ausencia de trombo en AI por ETE
- 6.- Pacientes sintomáticos clase funcional III –IV NYHA. Estenosis mitral moderada o severa AVM <1.5cm² calcificada no distensible con alto riesgo quirúrgico en ausencia de trombo o insuficiencia mitral moderada o severa.
- 7.- Area valvular mitral igual o < 1.5cm² que tiene planeado embarazarse o embarazada y score de Wilkins de preferencia <8
- 8.- Necesidad de cirugía extracardiaca urgente.
- 9.- Riesgo de embolia con eco contraste espontáneo en la AI.
- 8.- Episodios de edema pulmonar agudo.
- 9.- Ausencia de enfermedades vasculares
- 10.- Ausencia de endocarditis

CRITERIOS DE EXCLUSION

- 1.- Válvula con calcificación masiva o bicomisural son candidatos a Cx.
- 2.- EM leve >1.5
- 3.- Insuficiencia mitral moderada o severa
- 4.- Trombo en Aurícula izquierda.
- 5.- Trastornos de la coagulación
- 6.- La enfermedad plurivalvular (tricúspide o aórtica severa) que requiere cirugía
- 7.- Enfermedad coronaria severa que requiere revascularización quirúrgica

2.4.2. DISEÑO DEL ESTUDIO

Se realizó estudio retrospectivo, observacional, clínico, experimental y original (por el uso del balón Nucleus, ya que fue usado como único centro en el Hospital Juárez de México).

Con estudio de población y comparativo con la base de datos del servicio de Hemodinamia del Hospital Juárez de México.

2.4.3. ANALISIS ESTADISTICO

En el análisis estadístico se empleó la paquetería estadística mediante uso del Programa SPSS (statistical Package Social Sciences) versión 10.0 para Windows.

Para el valor estadístico entre dos grupos se utilizó la prueba T de Student.

2.4.4 RESULTADOS

La VPM es realizada en el 2 "Hospital Juárez de México" desde Junio de 1995 a Diciembre de 2003 . Presentamos el seguimiento de 8 años comparando 3 técnicas realizadas (Doble balón, Balón Nucleus y Balón Inoue) en 57 pacientes , del sexo femenino 52(91%), masculino 5(8%) con edad promedio de 38 años (extremos de 18 y 70 años) .Una embarazada de 18 años con 36SDG (1.7%) (ver tabla correspondiente).

11 pacientes se encontraban en FA (19%), 26 pacientes en CF III NYHA (46%), 1 pacientes en CF IV y el resto en CF II .

El valor de la clasificación ecocardiográfica de Wilkins promedio de 8 en 56 (98%) ,un paciente en CF IV con Wilkins de 12 (1.7%) (ver tablas correspondientes)

El grupo etáreo predominante comprende entre 35 a 39 años (28%) y de 40 a 44 (19%).

El tipo de lesión valvular identificada por Eco. Compatible con valvulopatía reumática a predominio de la EM pura 40(70%) y DLM con IM ligera 17 (29%)

Los pacientes con EM pura 3 de sexo masculino (7.5%) 37 de sexo femenino (92%) con DLM 2 de sexo masculino (11%) y 15 de sexo femenino (88%) .

El tipo de balón más empleado en la técnica de VPM fue el balón Nucleus en 27 pacientes(47%) 1 del sexo masculino (3%) y 26 del sexo femenino (96%) .En segundo el lugar el balón empleado fue Doble balón 16 pacientes (28%) 3 de sexo masculino (18%) y 13 del sexo femenino (81%) y en tercer lugar el balón de Inoue 14 pacientes (24%) uno del sexo masculino (7%), 13 del sexo femenino (92%)(ver cuadros correspondientes) .

Los resultados hemodinámicos antes y después del procedimiento fueron los siguientes:

El AVM promedio pre y post procedimiento estimado por Ecocardiografía fue $0.88\text{cm}^2 - 2.03\text{cm}^2$, $DS \pm .20 - .61$ ($p=0.0001$)

Con las diferentes técnicas utilizadas:

Con el Doble balón $0.89\text{cm}^2 - 1.96\text{cm}^2$ $DS \pm 1.22 - .47$ ($p=0.0001$)

Balón Nucleus de $0.91\text{cm}^2 - 2.07\text{cm}^2$ $DS \pm .16 - .68$ respectivamente ($p=0.0001$)

Balón Inoue de 0.82cm^2 a 2.02cm^2 $DS \pm .24 - 0.67$ ($p=0.0001$).

Comparando entre las técnicas , la apertura valvular obtenida post procedimiento es la siguiente :

DB $1.96\text{cm}^2 - \text{BN } 2.28\text{cm}^2$ $DS \pm .47 - .73$ (NS)

BN $2.29\text{cm}^2 - \text{BI } 2.02\text{cm}^2$ $DS \pm .75 - .67$ (NS)

DB $1.99\text{cm}^2 - \text{BI } 2.02\text{cm}^2$ $DS \pm .48 - .67$ (NS)

Con la técnica de balón Nucleus fue subóptima en 4 pacientes (7%) con apertura valvular mitral $< 50\%$ aclarando que dos de ellos no había sido exitoso con balón Inoue en el procedimiento y se realizó Crossover de técnica, casos que presentaron posteriormente reestenosis. Con la técnica de balón Inoue 3 pacientes (5.2%).

La dilatación redujo el GTVM promedio pre y post procedimiento respectivamente de 18 a 5.8mmHg, $DS \pm 8.09 - 23.8$ ($p=0.0001$)

Con DB 19 a 6 mmHg $DS \pm 7.07 - 2.94$ ($p=0.0001$)

BN 20 a 5.7mmHg $DS \pm 8.51 - 4.76$ ($p=0.0001$)

BI 14 a 5mmHg $DS \pm 6.91 - 2.98$ ($p=0.0001$)

Comparando el GTVM post procedimiento entre las 3 técnicas empleadas respectivamente son:

DB 6mmHg BN 5mmHg $DS \pm 2.9 - 4.58$ (NS)

BN 5mmHg BI 5mmHg $DS \pm 4.32 - 2.98$ (NS)

DB 6mmHg BN 5mmHg $DS \pm 2.8 - 2.98$ (NS)

El descenso de la PSAP promedio pre y post procedimiento respectivamente fue de:

56 a 34mmHg $DS \pm 16.4 - 15.5$ ($p=0.0001$)

DB 54 a 39mmHg $DS \pm 21.2 - 16.7$ ($p=0.0001$)

BN 58 a 31mmHg $DS \pm 15.7 - 16.2$ ($p=0.0001$)

BI 55 a 34mmHg $DS \pm 11.9 - 11.62$ ($p=0.0001$)

comparando el descenso de psap post procedimiento entre las 3 técnicas respectivamente fueron:

DB 39 mmHg BN 29.8mmHg $DS \pm 16.78 - 14.94$ (NS)

BN 28.6mmHg BI 34.5 mmHg $DS \pm 13.8 - 11.62$ (NS)

DB 41mmHg BI 34mmHg $DS \pm 16 - 11.6$ (NS)

El éxito del procedimiento en el seguimiento a largo plazo fue en 47 pacientes (82,4%)

Ya que no presentaron eventos cardíacos mayores (segunda VPM, Cirugía de sustitución valvular o deterioro de clase funcional) y siguen vivos.

Se presentó reestenosis en 7 pacientes (12%) sometidos a sustitución valvular posteriormente. De estos pacientes se realizaron 3 con balón Nucleus 1 de sexo masculino de 53 años con reestenosis a los 12 meses, 2 de sexo femenino de 55 años ambas con reestenosis una a los 3 y otra a los 5 años.

Con el balón Inoue 4 pacientes, 3 del sexo femenino una de 26 años con reestenosis a los 5 años y 2 de 47 años con reestenosis a los 4 y 5 años. Uno de sexo masculino de 53 años con reestenosis a los 12 meses.

No hubo reestenosis en los pacientes sometidos a la técnica de Doble Balón

Como complicaciones mayores se reportaron perforación de VI (1.8%) con doble balón, otra con perforación de AI (1.8%) como consecuencia de la perforación transeptal en una mujer de 38 años sometida a técnica con balón Inoue.

IM severa (1.7%) siendo realizados estos procedimientos con el balón Inoue .

Mortalidad de (1.8%) mujer de 45 años por perforación, referida previamente. Sometidos a Cirugía de urgencia (3.5%). La regurgitación mitral no se intensificó . La oximetría reveló corto circuito pequeño de izquierda a derecha que no fue importante en un paciente. No se presentaron fenómenos embólicos, trastornos de la conducción o complicaciones locales.

2.4.5 RECURSOS NO EXISTENTES

Expedientes , extraviados, incompletos o prestados.
Falta de seguimiento de pacientes.

CAPITULO 3

3.1 DISCUSION

Diversos Estudios demuestran que la técnica de VPM se ha mostrado segura y con buena relación costo efectividad, para mejorar a largo y corto plazo los síntomas y estado hemodinámico en un amplio espectro de pacientes^{1,2-10-34}

Con el Balón Inoue y Doble Balón se obtiene un éxito del procedimiento del alrededor de 78 al 95%³⁴⁻³⁹ El porcentaje de reestenosis es menor al 21% a los 5 años de seguimiento³⁴. Estudios previos demostraron que los resultados habían sido similares con las 2 técnicas DB y BI en cuanto a la apertura valvular y otro estudio mostró mayor aumento del AVM y mejor tolerancia al ejercicio con el balón de Inoue¹⁰

Ruiz y Cols. reportan mayor apertura valvular con el Doble Balón calculándose por tiempo de hemipresión. Por otro lado Cheg y cols concluyen que el BI es tan efectivo si es que no superior al DB³²⁻³³

El BN utilizado en el Hospital Juárez de México como demostraron los autores en publicaciones previas que se obtuvieron resultados satisfactorios desde el punto de vista hemodinámico y mayor grado de apertura del AVM logrando incluso una apertura a más al doble de el AVM inicial³²⁻³³

Por las características físicas del balón Nucleus es mínimamente compliante y mucho menos compresible ya que al llegar a su insuflación máxima adquiere mayor rigidez y se obtiene mayor apertura que el DB.

Según sus autores, esto se logra por ser cilíndrico, ejerce fuerza en todas las direcciones, mientras que en el DB los balones son de menor diámetro, se acomodan hacia las comisuras ejerciendo fuerza en dirección a las mismas, pero preferentemente a la menos rígida y generan una área de apertura rectangular:

El BI al tener cintura cilíndrica y mayor diámetro ejerce fuerza en todas las direcciones siendo mayor hacia la valva posterolateral pero al ser fácilmente compresible, su presión es menor y tiene menos efecto en válvulas calcificadas y duras.

El BN usa balones de 25 a 28mm como ventaja se desliza coaxialmente sobre una guía colocada en el VI siendo situado en el lugar preciso por las marcas radiopacas con poco riesgo de insuflar a nivel de músculos papilares o cuerdas tendinosas. Este balón fue el más empleado en nuestro centro por ser más económico en relación a BI y DB³²⁻³³

Nuestro reporte involucra 3 grupos de pacientes con similares variables clínico ecocardiográficas y hemodinámicas.

Pacientes con valvulopatía reumática con resultados exitosos con las 3 técnicas en un 82% de los casos, con apertura mayor a 1.5cm² y apertura final promedio de 2.29cm²; siendo mayor con el Balón Nucleus. Comparando este con BI Vs DB, siendo el AVM inicial ligeramente mayor con BN, aunque las diferencias comparativas del área valvular final no son estadísticamente significativas fue similar la reducción del GTVM con BN y DB y mayor la reducción de la PSAP con BN sin llegar a ser los resultados estadísticamente significativos.

El 12% lo conforman pacientes que presentaron reestenosis en el seguimiento durante 12 meses a 7 años. Chet y col. Reportan disminución del AVM de 0.2cm² a los 5 años³⁴

En la literatura se reporta frecuencia de la reestenosis a partir de los 3 años en nuestra serie se presento a partir de los 12 meses, probablemente en aquellos pacientes con resultados subóptimos iniciales o anatomía desfavorable. La incidencia de reestenosis en nuestro estudio es comparable a la reportada en la literatura. Todos los pacientes sometidos a VPM se logró mejoría clínica y hemodinámica con disminución importante del GTVM y de la PSAP comparando las 3 técnicas sin ser estadísticamente significativas.

En el 5.3 % se presentaron complicaciones de estos 1.8% corresponde a perforación de VI y AI respectivamente y a IM severa 1.7% sometidos a cirugía de urgencia 3.5% y tuvimos mortalidad de 1.8%.

Lo cual pone en evidencia que los beneficios superan los riesgos .

El promedio de la calificación de Wilkins pre procedimiento fue de 8 en 98% de los pacientes siendo este un factor de buen pronostico.

En la serie se realizó VPM en una paciente embarazada de 18 años de 36 semanas de gestación con seguridad para el feto y la madre siendo el resultado exitoso.
Cabe mencionar que en la serie, dos pacientes presentaban presiones pulmonares sistémicas, habían sido rechazados para cirugía, el procedimiento fue exitoso en ambos y hubo un importante descenso de la presión pulmonar desde el final del procedimiento.

Comparando las 3 técnicas reportan resultados promedio exitosos en cuanto al grado de apertura valvular mitral, disminución del GTVM y PSAP pre y post procedimiento comparando los valores iniciales con los finales siendo las diferencias estadísticamente significativas en forma considerable.

Haciendo la comparación entre las 3 técnicas con el BN se obtuvo mayor apertura valvular mitral, mayor disminución de el GTVM y de la PSAP aunque las diferencias no son significativas, pero es importante comentarlo. Postulamos que esto se debe al mecanismo de apertura ya descrito de este balón, el cual ejerce su fuerza en forma cilíndrica y en todas direcciones.

En la actualidad en Europa, se utiliza en Valvulótomo de Cribier, que no es motivo del presente trabajo, pero con este dispositivo se logran obtener áreas valvulares mayores incluso a 3 cm².

Comparando la técnica de BI Vs BN vimos mayor apertura valvular mitral y descenso de PSAP con BN y similar reducción del GTVM entre ambas, sin ser estadísticamente significativas.

En nuestra serie comparando estas tres técnicas, característicamente hubo Mayores complicaciones con el Balón Inoue sin ser esta la causa de que sea el menos utilizado en nuestro centro; sino por su mayor costo.

Cabe destacar, que los resultados satisfactorios en nuestra serie y comparables a lo reportado en la literatura, es consecuencia de una adecuada selección de los pacientes para este procedimiento y del grupo de trabajo que realiza el procedimiento, siendo éste operador dependiente en grado importante, particularmente en lo que se refiere al bajo índice de complicaciones presentadas.

Las complicaciones presentadas, fueron sobretodo al inicio del programa de valvuloplastia en nuestro centro; por lo que concluimos están relacionadas a la curva de aprendizaje y experiencia.

Nuestro trabajo adquiere un valor relevante primero porque no hay hasta nuestro conocimiento, ningún otro centro en el mundo que utilice el balón Nucleus, debido a que fue un balón que no se comercializó en forma adecuada, ya que la empresa que lo fabrica Numed también desarrolló el doble balón de Bonhoeffer; siendo éste último mucho más comercializado. Por lo anterior, no tenemos referencia de un trabajo que compare estas tres técnicas que nosotros utilizamos.

Por otra parte la técnica del balón Nucleus, como lo comentamos en publicaciones previas, fue desarrollada en nuestro hospital, ya que los fabricantes nunca proporcionaron un instructivo adecuado de su uso.

Uno de nuestros casos lo realizamos con la técnica de Bonhoeffer, pero no lo consideramos en nuestro análisis como una técnica diferente a la de doble balón.

Cabe también mencionar que no comentamos casi nada en relación al Valvulótomo de Cribier, ya que este no está disponible en México por su alto costo.

Nuestro estudio también tiene relevancia, ya que hasta donde tenemos conocimiento, no hay ningún estudio publicado en México con resultados a largo plazo, particularmente en lo que se refiere a reestenosis.

3.2 CONCLUSIONES

- Comparando las 3 técnicas de VPM, con diferentes balones; se concluye que las 3 son satisfactorias con resultados similares de éxito a largo plazo, del 87% en cuanto apertura de AVN, mejoría de la CF de NYHA y ausencia de eventos cardiacos mayores.
- Nuestro índice de reestenosis es bajo en un seguimiento de 8 años evaluado con control Ecocardiográfico.
- El balón más utilizado en nuestra institución fue el Balón Nucleus por ser más económico, de bajo perfil, menos compliant y de gran fuerza radial.
- Nosotros recomendamos, dado que los resultados son similares con las tres técnicas, que se utilice la técnica que domine el operador y si éste domina alguna otra; le sirve como alternativa cuando hay fracaso con la técnica inicialmente utilizada y con esto puede aumentar su índice de éxito final.
- Por último, la valvuloplastia mitral es un procedimiento con alto nivel de éxito, de costos similares al tratamiento quirúrgico, no requiere anticoagular al paciente a menos que haya riesgo de embolismo; así mismo el tiempo de recuperación pos operatoria es de 24 a 48 hrs. si no hay complicaciones.
- Por todo lo anterior, la valvuloplastia mitral percutánea se ha convertido en el tratamiento de elección de la estenosis mitra reumática pura o con insuficiencia mitral grado I.

3.3 CUADROS

En las tablas y cuadros se muestran las características clínicas y resultados hemodinámicos de cada técnica. .

Tabla N1 . DISTRIBUCION POR EDAD

EDAD	N°
15-19	2
20-24	3
25-29	5
30-34	2
35-39	16
40-44	11
45-49	5
50-54	7
55-59	3
60-64	0
65-69	2
70-74	1
> 75	0
TOTAL	57

N° DISTRIBUCION POR EDAD

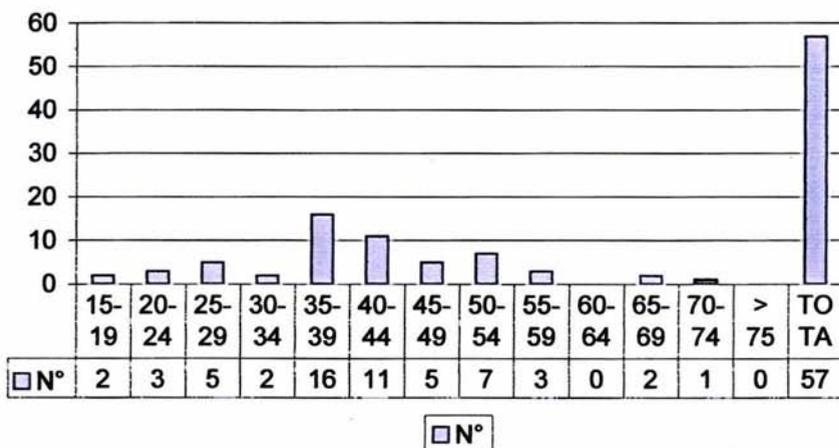


TABLA N°2 **DISTRIBUCION POR GENERO**

GENERO	N°
HOMBRES	5
MUJERES	52
TOTAL	57

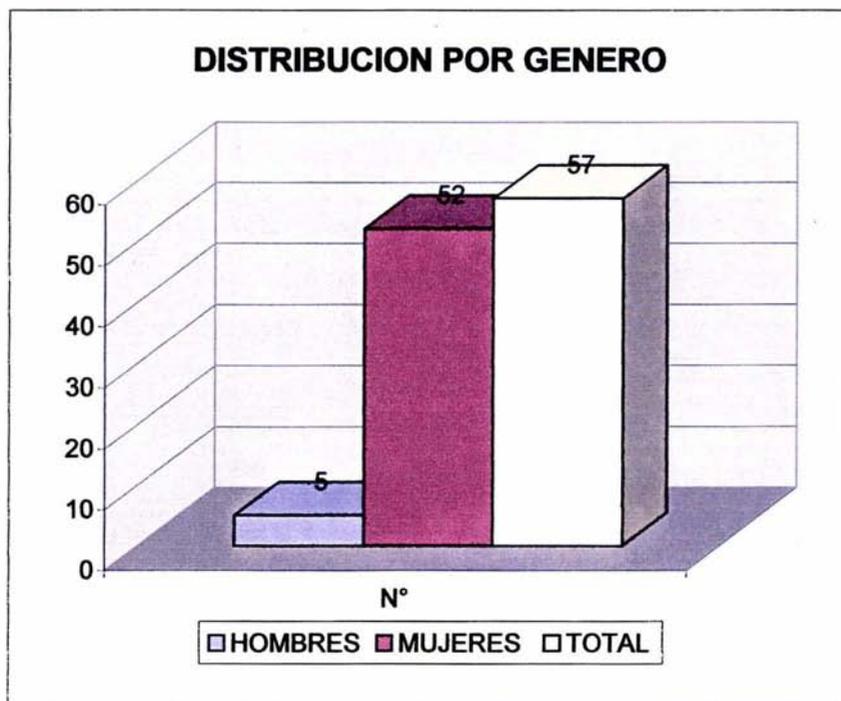


TABLA N°3 TIPO DE LESION VALVULAR

TIPO DE LESION	HOMBRES	MUJERES	N°
EM PURA	3	37	40
DOBLE LESION MITRAL	2	15	17
TOTAL	5	52	57

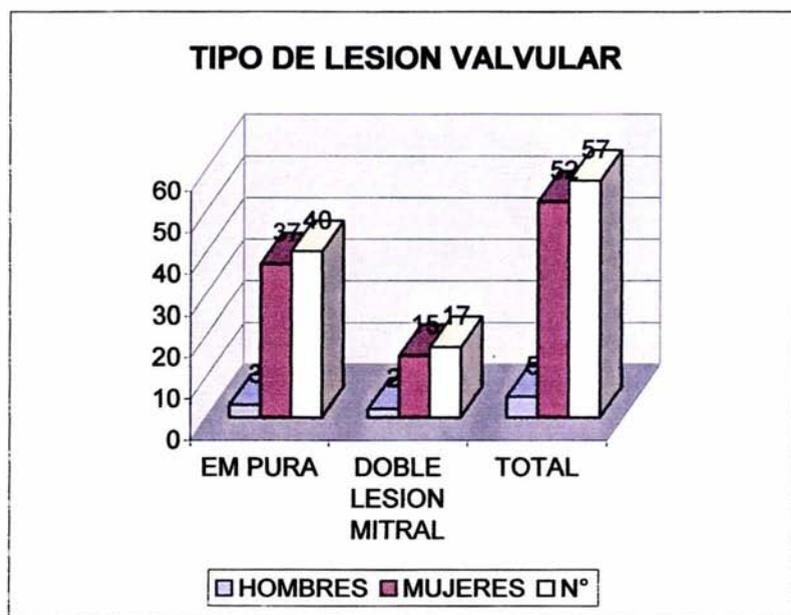


TABLA N°4 TIPO DE BALON EMPLEADO EN LA TECNICA DE VALVULOPLASTIA

BALON	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
DOBLE BALON	3	13	16
NUCLEUS	1	26	27
INOUE	1	13	14
TOTAL	5	52	57

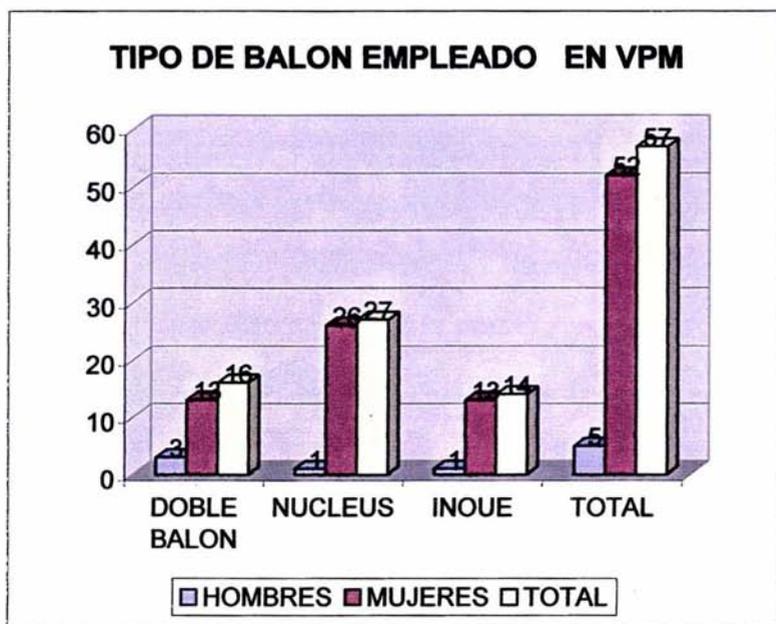
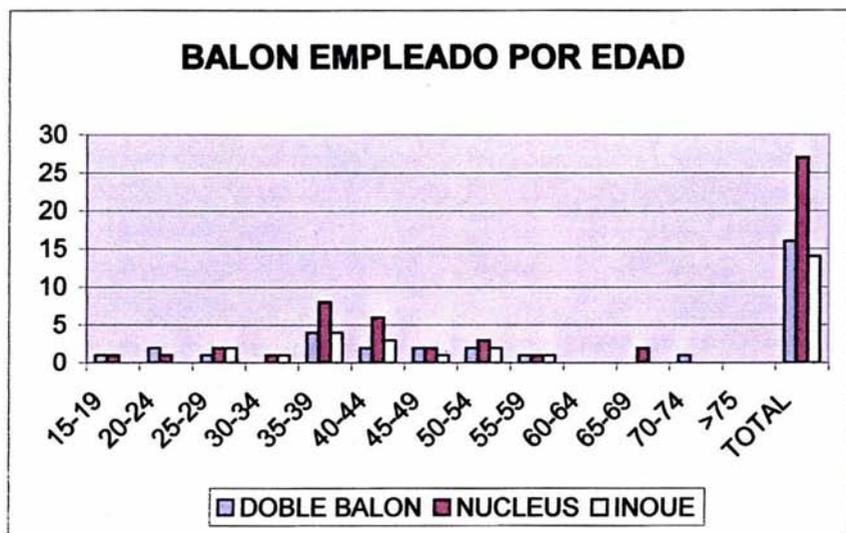


TABLA N°5 EDAD SEGÚN EL BALON EMPLEADO EN LA TECNICA

EDAD	DOBLE BALON	NUCLEUS	INOUE
15-19	1	1	0
20-24	2	1	0
25-29	1	2	2
30-34	0	1	1
35-39	4	8	4
40-44	2	6	3
45-49	2	2	1
50-54	2	3	2
55-59	1	1	1
60-64	0	0	0
65-69	0	2	0
70-74	1	0	0
>75	0	0	0
TOTAL	16	27	14



**TABLA N°8 PRESION PULMONAR SISTOLICA PRE Y POST VALVULOPLASTIA
MITRAL CON LAS 3 TECNICAS.**

N°	PRE VPM DB	POST VPM DB	Descenso PSAP	PRE VPM NUCLEUS	POST VPM NUCLEUS	Descenso PSAP	PRE VPM INOUE	POST VPM INOUE	Descenso PSAP
1	85	55	30	83	55	28	50	35	15
2	55	51	4	45	36	9	65	39	26
3	35	35	0	47	18	29	63	20	43
4	55	30	25	42	19	23	42	40	2
5	70	30	40	75	18	57	56	20	36
6	100	85	15	60	20	40	50	40	10
7	73	50	23	83	25	58	30	20	10
8	42	20	22	60	40	20	50	39	11
9	65	50	15	28	20	8	60	26	34
10	20	30	10	70	13	57	53	39	14
11	60	40	20	38	18	20	60	56	4
12	38	25	13	75	56	19	74	20	54
13	55	50	5	36	28	8	75	39	36
14	40	35	5	80	34	46	50	50	0
15	25	18	7	57	20	37			
16	55	30	25	65	57	8			
17				61	44	17			
18				50	13	37			
19				38	13	25			
20				55	40	15			
21				68	59	9			
22				40	13	27			
23				62	40	22			
24				70	56	14			
25				38	7	31			
26				68	39	29			
27				65	42	23			
TOT AL	16	16		27	27		14	14	

TABLA N° 7 GRADIENTE TRANSVALVULAR MITRAL PRE Y POST VALVULOPLASTIA CON LAS 3 TECNICAS.

N°	PRE VPM DB	POST VPM DB	Descenso del GTVM	PRE VPM NUCLEUS	POST VPM NUCLEUS	Descenso del GTVM	PRE VPM INOUE	POST VPM INOUE	Descenso del GTVM
1	18	11	7	13	4	9	6	5	1
2	31	2	29	20	2	18	16	11	5
3	25	5	20	23	4	19	11	8	3
4	16	5	11	8	2	6	16	6	10
5	25	7	18	20	7	13	12	3	9
6	21	9	12	16	4	12	3	2	1
7	27	6	21	18	2	16	30	2	28
8	19	9	10	38	2	36	10	5	5
9	25	6	19	9	3	6	13	3	10
10	10	9	1	26	2	24	23	3	20
11	14	3	11	25	1	24	15	3	12
12	9	6	3	15	2	13	11	1	10
13	23	2	21	16	2	14	10	7	3
14	18	3	15	22	18	4	20	9	11
15	5	3	2	17	12	5			
16	18	10	8	24	8	16			
17				12	9	3			
18				7	2	5			
19				16	11	5			
20				38	10	28			
21				27	17	10			
22				36	4	32			
23				13	7	6			
24				28	11	17			
25				17	2	15			
26				26	4	22			
27				28	2.5	25.5			
TOTAL	16	16		27	27		14	14	

TABLA N°6 AREA VALVULAR MITRAL PRE Y POST VALVULOPLASTIA MITRAL CON LAS 3 TECNICAS

N°	AVM PRE VPM DB	AVM POST VPM DB	Aumento AVM	AVM PRE VPM NUCLEUS	AVM POST VPM NUCLEUS	Aumento delAVM	AVM PRE VPM INOUE	AVM POST VPM INOUE	Aumento del AVM
1	0.95	1.6	0.65	1.12	1.4	0.28	0.6	1.9	1.3
2	0.79	1.9	1.11	1	2.7	1.7	0.8	3.4	2.6
3	1.06	2.1	1.04	1.07	2.7	1.63	1.23	2.2	0.97
4	0.96	2.1	1.14	0.8	1.5	0.7	1.3	2.2	0.9
5	0.62	2.2	1.58	0.87	1.3	0.43	0.45	1.7	1.25
6	0.91	1.7	0.79	1.14	2.1	0.96	0.57	2.5	1.93
7	0.7	2.1	1.4	0.99	3.8	2.81	0.64	2.9	2.26
8	0.87	1.7	0.83	1.09	2.5	1.41	0.8	1.8	1
9	1.14	2	0.86	1.17	2.6	1.43	0.9	2.6	1.7
10	0.87	1.4	0.53	0.71	2.9	2.19	1	1	0
11	1.08	2.7	1.62	1.1	1.3	0.2	0.8	1.1	0.3
12	0.93	1.8	0.87	0.65	3	2.35	0.6	1.4	0.8
13	0.4	1.4	1	0.9	2.3	1.4	1	1.7	0.7
14	1.25	3.2	1.95	1.2	3	1.8	0.9	2	0.2
15	0.61	1.5	0.89	0.9	1.8	0.9			
16	1.15	2	0.85	0.62	1.7	1.08			
17				0.8	2.8	2			
18				0.8	2.1	1.3			
19				0.8	1.6	0.8			
20				0.9	1.5	0.6			
21				1	2	1			
22				0.7	1.4	0.7			
23				0.8	1.7	0.9			
24				0.9	1.5	0.6			
25				0.9	1.2	0.3			
26				0.7	1.4	0.7			
27				1.1	1.5	0.4			
TOTAL	16	16		27	27		14	14	

TABLA N°9 DISTRIBUCION POR SCORE ECOCARDIOGRÁFICO DE WILKINS

WILKINS	DOBLE BALON	NUCLEUS	INOUE	TOTAL
< 8	1	27	14	56
8 a 12	0	0	0	0
>12	1	0	0	1
TOTAL	2	27	14	57

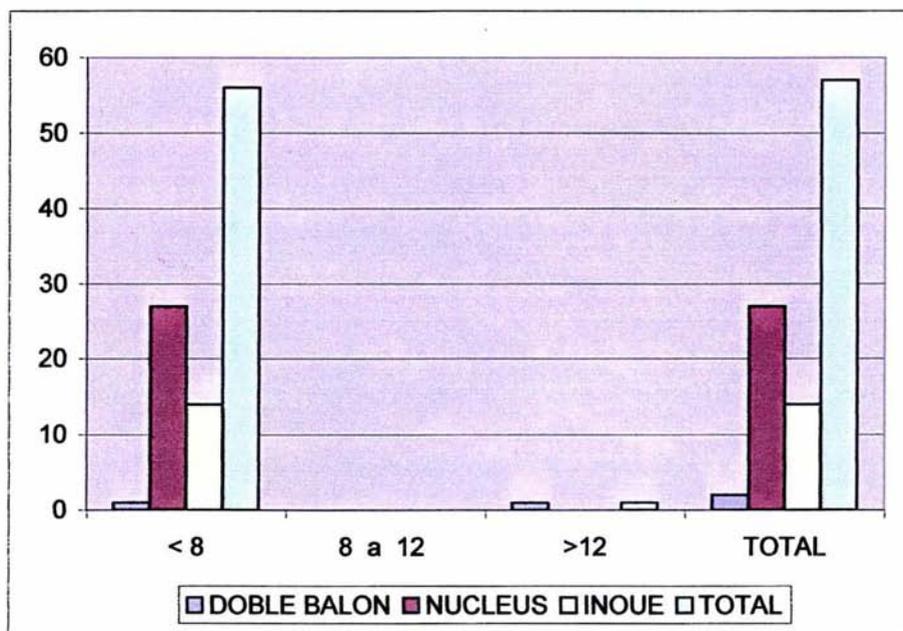


Tabla 13. MORTALIDAD

PACIENTES	TOTAL
VIVOS	56
MUERTOS: PERFORACION DE VI)	1

Tabla 14. COMPLICACIONES

COMPLICACIONES	Nº
IM SEVERA	1
BAV	0
EVENTO VASCULAR CEREBRAL	0
PERFORACION DE AD O VI	1Inoue y doble balon
TAMPONADE	1Inoue
ARRITMIA	1Inoue
TOTAL	4

CAPITULO 4

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Crawford MH, Di Marco JP et al. VALVULOPATÍA MITRAL PERCUTÁNEA CON BALÓN. *Cardiología* 2001 ; II: 6 , 4.7 -4.10.
- 2.- Topol . *Cardiología Intervencionista*. VALVULOPLASTÍA MITRAL ; 3: 969-988
- 3.- Bonow RO, Carabello B de León AC Jr et al. ACC/AHA Task Force Report . GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF PATIENTS WITH VALVULAR HEART DISEASE . *J. Am Coll Cardiol*. 1998 ;32: 1486-588.
- 4.- Nishimura RA, Rihal CS, Tajik AJ, Holmes Dr Jr. ACCURATE MEASUREMENT OF THE TRANSMITRAL GRADIENT IN PATIENTS WITH MITRAL STENOSIS :A SIMULTANEOUS CATHETERIZATION AND DOPPLER ECHOCARDIOGRAPHIC STUDY . *J Am Coll Cardiol* 1994 ; 24 : 152-8.
- 5.- Inoue K, Owaki T, Nakamura T, Kitamura F. CLINICAL APPLICATION OF TRANSVENOUS MITRAL COMMISSUROTOMY BY A NEW BALLOON CATHETER . *J. Thorac Cardiovasc Surg* 1984; 87: 394-402.
- 6.- Carrol JD ,Feldman T, PERCUTANEOUS MITRAL BALLOON VALVULOTOMY AND THE NEW DEMOGRAPHICS OF MITRAL STENOSIS. *JAMA* 1993 ; 270: 1731-36.
- 7.- Fawzy ME, Mimish L, Sivanandam V, et al. IMMEDIATE AND LONG-TERM EFFECT OF MITRAL BALLOON VALVULOTOMY ON SEVERE PULMONARY HYPERTENSION IN PATIENTS WITH MITRAL STENOSIS. *Am Heart J*. 1996;131 :89 -93.
- 8.- Herman HC ,Lima JA, Feldman T et al. MECHANISM AND OUTCOME OF SEVERE MITRAL REGURGITATION AFTER INOUE BALLOON VALVULOPLASTY .NORTH AMERICAN INOUE BALLOON INVESTIGATORS . *J Am Coll Cardiol* 1993;22: 783-9.
- 9.- Ben Farhat MR, Ayari M, Maatouk F et al. PERCUTANEOUS BALLOON VS SURGICAL CLOSED AND OPEN MITRAL COMMISSUROTOMY : SEVEN YEARS FOLLOW UP RESULT OF A RANDOMIZED TRIAL . *Circulation* 1998;97:245-50.
- 10.- Arora R, Nair M, Karla GS, Nigam M, Khalilullah M. IMMEDIATE AND LONG TERM RESULTS OF BALLOON AND SURGICAL CLOSED MITRAL VALVULOTOMY:A RANDOMIZED COMPARATIVE ESTUDIE. *Am Heart J* 1993; 125: 1091-4.
11. Reyes VP, Rayu BS , Wynne J. PERCUTANEOUS BALLOON VALVULOPLASTY COMPARED WITH OPEN SURGICAL COMMISSUROTOMY FOR MITRAL STENOSIS . *N Engl J Med* 1994; 331: 961-7.
- 12.- Cohen DJ ,Kuntz RE, Gordon SP, et al. PREDICTORS OF LONG- TERM OUTCOME AFTER PERCUTANEOUS BALLOON MITRAL VALVULOPLASTY. *N Engl J Med* 1992: 327: 1329-35.
- 13.- Chen CR, Cheng TO. PERCUTANEOUS BALLOON MITRAL VALVULOPLASTY BY THE INOUE TECHNIQUE A MULTICENTER STUDY OF 4832 PATIENTS IN CHINA . *Am Heart J*. 1995; 129: 1197-203.
- 14.- Waller BF , Haward J, Fess S. PATHOLOGY OF MITRAL VALVE STENOSIS AND PURE MITRAL REGURGITATION : PART II *Clin. Cardiol* 1994 ; 17: 395-402.
- 15.- Cannan CR, Nishimura RA, et al. ECHOCARDIOGRAPHIC ASSESSMENT OF COMMISSURAL CALCIUM : A SIMPLE PREDICTOR OF OUTCOME AFTER PERCUTANEOUS MITRAL BALLOON VALVULOTOMY . *J Am Coll Cardiol* 1997;29: 175-80.
- 16.- Kotsuka Y, Forusa A, Yagyu K , Kawauchi M, et al. MITRAL VALVE REPLACEMENT AFTER PERCUTANEOUS TRANSVENOUS MITRAL COMMISSUROTOMY. *Cardiovas Surg* 1996; 4: 530-5.
- 17.- Atjurg d, Roy P, Morgan JJ, Fenley MP. PERCUTANEOUS BALLOON MITRAL VALVOTOMY WITH THE INOUE SINGLE BALLOON CATHETER: COMMISSURAL MORPHOLOGY AS A DETERMINANT OF OUTCOME. *J Am Coll. Cardiol* 1993;21: 390-398.
- 18.- Tuzcu EM, Block PC, Griffin B, Dinsmore R, Newell JB, Palacios JF. PERCUTANEOUS MITRAL BALLOON VALVOTOMY IN PATIENTS WITH CALCIFIC MITRAL STENOSIS: IMMEDIATE AND LONG TERM OUTCOME . *J Am Coll Cardiol* 1994; 23: 1604 -9.
- 19.- Guadalajara JF . HEMODINAMIA CARDIOVASCULAR Y CATERERISMO CARDIACO TERAPÉUTICO: APERTURA DE ESTRUCTURAS ANORMALES ESTRECHAS Y CERRADAS. 1997;8:263-89.317 .

- 20.- Guadalajara JF. VALVULOPLASTÍA MITRAL 1997;8: 503-4.
- 21.- Bertolasi, Barrero C, Gimero G, et al. VALVULOPATÍAS :VALVULOPLASTÍA MITRAL CON BALÓN .
Cardiología 2000; I: Parte II, 535-41.
- 22.- Roisinblit JM, Guevara E, Pérez et al. PROPUESTA DE SISTEMÁTICA PARA EL USO DEL ECO DOPPLER EN PACIENTES SOMETIDOS A VALVULOPLASTÍA MITRAL CON BALÓN. Rev Arg Cardiol 1995; 63: 249.
- 23.- Ruiz CE, Aleman EH, et al. LONG TERM FOLLOW UP RESULTS AFFTER PERCUTANEOUS DOUBLE BALLOON VALVOTOMY FOR SEVERE MITRAL STENOSIS. J Am Coll Cardiol 1990; 15 : 5.
- 24.- Gorlin R, Gorlin G. HYDRAULIC FORMULA FOR CALCULACIÓN OF AREA OF STENOSIS MITRAL VALVE ,OTHER CARDIAC VALUES AND CENTRAL CIRCULATORY SHUNTS. Am Heart J. 1951; 41-51
- 25.- Cohen MV, Gorlin R. MODIFIED ORIFFICE EQUATION FOR THE CALCULATIÒN OF MITRAL VALVE AREA. Am Heart J 1972;84:839-840.
- 26.- Hakkı AM. A SIMPLIFIED VALVE FORMULA FOR THE CALCUTACIÒN OF STENOTIC CARDIAC VALVE AREA. Circulation 1981; 84: 63 : 1050.
- 27.- Wilkins GT, Weyman AE, Abascal VM, et al. PERCUTANEOUS BALLOON DILATATIÒN OF THE MITRAL VALVE: AN ANALYSIS OF ECHOCARDIOGRAPHIC. VARIABLES RELATED TO OUTCOME AND THE MECHANISM OF DILATATIÒN . Br. Heart J. 1988; 60 :299-308.
- 28.- Dean LS, Mickel M, Bonan R, et al. FOUR YEAR FOLLOW –UP OF PATIENTS UNDERGOING PERCUTANEOUS BALLOON MITRAL COMMISSUROTOMY : A REPORT FROM THE NATIONAL HEART ,LUNG,AND BLOOD . INSTITUTE BALLOON VALVULOPLASTY REGISTRY . J Am Coll Cardiol 1996; 28: 1452-1957.
- 29.- Marso, Griffin y Topol .VALVULOPLASTÍA MITRAL : TRATAMIENTO PERCUTÁNEO, INDICADO SIEMPRE QUE EXISTAN SÍNTOMAS MÁS QUE LEVES. Cardiología 2002: 212-217.
- 30.- Marso, Griffin y Topol .CARDIOLOGÍA INTERVENCIONISTA. OTROS TRATAMIENTOS CARDIACOS BASADOS EN CATETERISMO. VALVULOPLASTÍA MITRAL PERCUTÁNEA . Cardiología 2002 -738.
- 31.- Luis Eng C. ENFERMEDADES VALVULARES CARDIACAS, ESTENOSIS MITRAL. RECOMENDACIONES PARA VALVULOPLASTÍA MITRAL PERCUTÁNEA CON BALÓN . Guía práctica para el cardiólogo. 2000.II. 711-721.
- 32.- Uruchurtu E ,Sanchez A, Soliz H, et al. RESULTADOS INMEDIATOS EN LA VALVULOPLASTÍA MITRAL PERCUTÁNEA CON EL BALÓN “ NUCLEUS”. Arch Inst. Cardiol Mex 2000 ; 70: 486-491.
- 33.- Angeles J, Uruchurtu E, Gómez A. VALVULOPLASTÍA MITRAL. COMPARACIÒN DE LA TÉCNICA DE DOBLE BALÓN VS TÉCNICA DE UN SOLO BALÓN NUCLEUS. Arch Cardiol Mex 2002; 72: 290-296.
- 34.- Flores J, Sanchez JL, Vargas A ,et al. RESULTADOS A LARGO PLAZO DE LA VALVULOPLASTÍA MITRAL PERCUTÁNEA CON BALON INOUÉ . EXPERIENCIA DEL CMN 20 DE NOVIEMBRE ISSSTE. Arch Cardiol Mex 2003; 73: 18-23.
- 35.- Braunwald.CARDIOPATÍAS VALVULARES .VALVULOPLASTÍA MITRÁLICA CON GLOBO. Tratado de Cardiología 1997; 5ta edición, II: 1103-07.
- 36.- Echarte M, Llerena R y col. RESULTADOS A CORTO Y MEDIANO PLAZO EN LA VALVULOPLASTÍA MITRAL . ESTUDIO PRELIMINAR. Rev Cubana de Cardiología 2000;14(1):12-6.
- 37.- PAC Educación Medica continua .Cardio 1 a 2. Estenosis Mitral 2003. Pag. 2 -6.
- 38.- Marso,Griffin y Topol. Otros TRATAMIENTOS CARDIOLÓGICOS BASADOS EN CATETERISMO; VALVULOPLASTIA MITRAL PERCUTÁNEA: Cardiología .2002 : 213- 217.
- 39.- The Heart, (Hurst's)Vol 2 ; 9na edición 1998 ,ENFERMEDAD VALVULAR MITRAL, ESTENOSIS MITRAL. 1797 – 99.
- 40.-. Contemporary criterio for the selection of patients for percutaneous balloon mitral valvuloplasty *Heart* 2002;87:401-404