



2 11224
31
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
THE AMERICAN BRITISH COWDRAY HOSPITAL
Departamento de Medicina Crítica "Dr. Mario Shapiro"
del Hospital ABC

**UTILIDAD DEL BALON DE CONTRAPULSACION
INTRAORTICO EN SINDROME ISQUEMICO
Y EN BAJO GASTO EN POSOPERADOS
DE CIRUGIA CARDIACA.**

**T E S I S D E P O S G R A D O
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL
ENFERMO EN ESTADO CRITICO**

**P R E S E N T A :
DR. FRANCISCO A. E. ALVARADO RUIZ**

PROFESOR TITULAR DEL CURSO: DR. JESUS MARTINEZ SANCHEZ
ASESOR DE TESIS: DR. CARLOS MARTINEZ SANCHEZ



MEXICO, D.F.

1997

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central

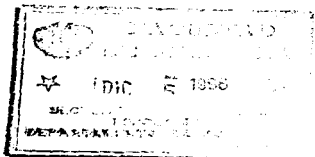


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

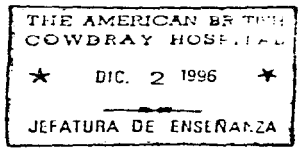
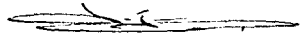
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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



J. Martinez Sanchez

DR. JESUS MARTINEZ SANCHEZ
JEFE DE DEPTO. DE TERAPIA INTENSIVA
PROF. TITULAR, CENTRO DE ESPECIALIZACION
EN MEDICINA DE EMERGENCIAS EN ESTADO
CRITICO HOSPITAL A.B.C. DIV. DE
ESTUDIOS SUPERIORES
FAC. MEDICINA U. N. A. M.



**UTILIDAD DEL BALÓN DE CONTRAPULSACION
INTRAORTICO EN SINDROME ISQUEMICO Y EN
BAJO GASTO EN POSOPERADOS DE CIRUGIA
CARDIACA.**

**Departamento de Medicina Critica "Dr. Mario Shapiro"
del Hospital ABC.**

**TESIS DE POST GRADO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL ENFERMO EN
ESTADO CRITICO**

PRESENTA:

DR. FRANCISCO A. E. ALVARADO RUIZ

**Profesor del curso: Dr. Jesús Martínez Sánchez.
Profesores adjuntos: Dr. José J. Elizalde G.
Dr. Juvenal Franco G.
Asesor: Dr. Carlos Martínez Sánchez.**

México, D.F.

1997

Al Dr. Jesús Martínez S., quien brindó la oportunidad de mi vida profesional.

Al Dr. José J. Elizalde G., que con su amistad y sencillez la formación científica resultó un agradable reto.

Al Dr. Juvenal Franco G., el amigo que nos enseñó.

INDICE

Introducción.....	1
Objetivos.....	10
Material y Métodos.....	11
Resultados.....	13
Discusión.....	18
Conclusiones.....	24
Tablas y figuras.....	25
Bibliografía.....	31

INTRODUCCION

El método de contrapulsación se derivó de las investigaciones de Kantrowitz en 1953 y mejorado por Mouloupoulos en 1960.^{1,2} A partir de estas fechas se fueron efectuando numerosas innovaciones, tales como la invención del balón inflable que hoy se conoce, que permitieron finalmente su utilización en el humano en los 70s por Kantrowitz y cols.³ El balón de contrapulsación intraortico (BCPIA) es un dispositivo temporal de asistencia mecánica circulatoria que tradicionalmente se indicó para la insuficiencia cardíaca refractaria a manejo farmacológico.^{4,5} Se debe utilizar en aquellos casos que son potencialmente REVERSIBLES, como en perioperatorios de cirugía cardíaca, protocolo de trasplante cardíaco y cardiología intervencionista. O bien, como apoyo en pacientes con función cardíaca disminuida o de muy alto riesgo en cirugía no cardíaca para el manejo perioperatorio.^{6,7}

En las últimas décadas se ha logrado un avance importante en el desarrollo de la tecnología implementada para aumentar y/o reemplazar al corazón en su función de bomba.⁸ Se han realizado numerosos diseños llamados dispositivos de asistencia mecánica ventricular izquierda (BCPIA, Hemopump, corazón artificial parcial y otros), con este propósito.^{10,11} La asistencia circulatoria se enfoca en la reducción o reemplazo total de la contracción muscular cardíaca con el fin de disminuir el trabajo miocárdico y mejorar la circulación sistémica y coronaria. El apoyo circulatorio, como se

dijo, es temporal, permitiendo realizar una cirugía cardíaca correctiva (tal como circulación extracorpórea) o bien ser utilizada como asistencia en el periodo de recuperación de disfunción ventricular y en ocasiones como puente para trasplante cardíaco.^{5,7,13}

El BCPIA es esencialmente un dispositivo de reemplazo de volumen intravascular el cual va a aumentar la perfusión coronaria y sistémica. Este reemplazo sanguíneo aórtico se lleva a cabo en diástole, lo que ocasiona mayor facilidad en el llenado y menor trabajo de expulsión ventricular en sístole.^{3,5,9,12,14}

Respecto a lo anterior, se han efectuado estudios sobre el efecto del bombeo y el tiempo de inflado y desinflado del balón. Se demostró que al inflar el balón en diástole aumentaba la perfusión, y que al desinflarlo justamente antes de la sístole se disminuía la resistencia a la expulsión del ventrículo izquierdo y por lo tanto se reducía el trabajo cardíaco así como el consumo de oxígeno miocárdico.^{5,11,15}

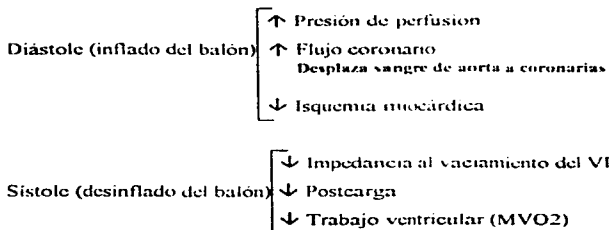
Hoy en día el BCPIA es ampliamente aceptado y clínicamente utilizado como una forma de asistencia ventricular y sus bases y principios fisiológicos no han cambiado desde 1967.¹

Con el BCPIA debe existir obligadamente un manejo completo de monitorización con catéter de flotación, que servirá como guía complementaria en el uso de drogas inotrópicas, diuréticas y vasodilatadoras.^{1,2,5}

PRINCIPIO FISIOLÓGICO.

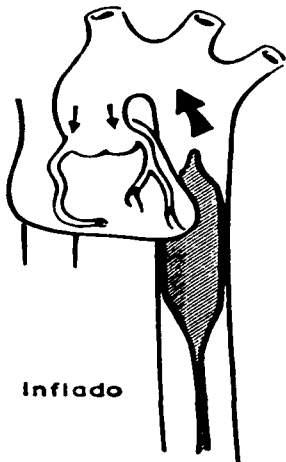
El BCPIA deberá ser colocado en aorta descendente, será rápidamente inflado en diástole, coincidiendo con el cierre de la válvula aórtica (Fig. 1) y desinflado justo al principio de la sístole (Fig. 2 y 3).^{12,14,15}

Al inflarse el balón desplaza la sangre a las arterias coronarias, con lo que aumenta la presión de perfusión y el flujo sanguíneo. Al colapsarse el balón, se reduce la impedancia aórtica y facilita la expulsión de sangre del ventrículo izquierdo (reduce la postcarga) y consecuentemente disminuye el trabajo ventricular.^{12,14,15}

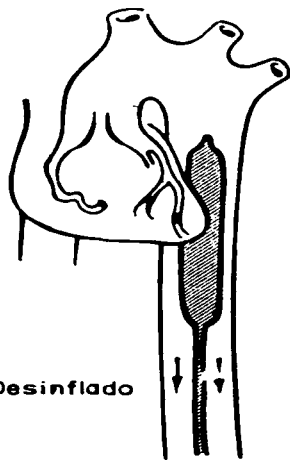


El objetivo final de la contrapulsación aórtica es disminuir la extensión y severidad de la isquemia.¹⁵

COLOCADO EN AORTA DESCENDENTE



Inflado



Desinflado

Figura No. 1

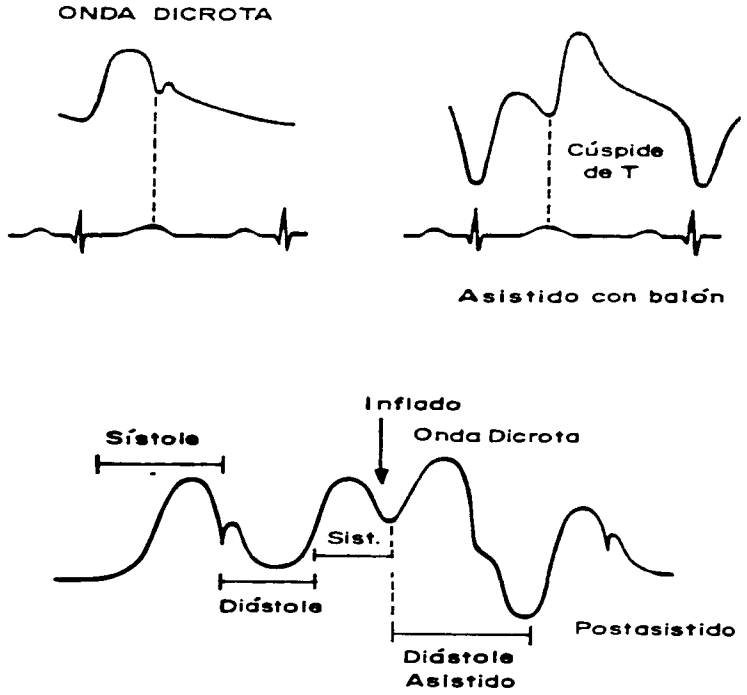
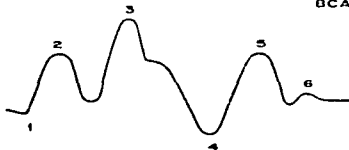


Figura No. 2

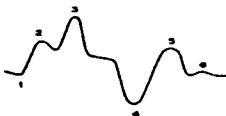
DIFERENTES CURVAS DE PRESION AORTICA CON BCA

BCA 1:2 (Correcto)



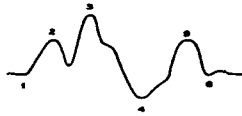
- 1- Presión aórtica al final de la diástole
- 2- Presión sistólica pico
- 3- Presión diastólica pico
- 4- Presión aórtica al final de la diástole (Postasiática)
- 5- Presión sistólica pico asistida (Sístole después del desinflado del BCA)
- 6- Muesca dicrótica

INFLADO TEMPRANO



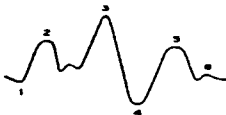
Resultado: Cierre prematuro de la válvula aórtica. Reduce el Vol Lat/gasto cardíaco. Aumenta el Vol. ventricular izq. al final de la diástole.

DESINFLADO TEMPRANO



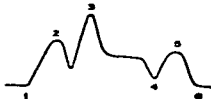
Resultado: Reducción insuficiente de la postcarga

INFLADO TARDIO



Resultado: Disminución en la presión de perfusión y en el Vol. a las arterias coronarias.

DESINFLADO TARDIO



Resultado: Aumento de la carga del V.I. Aumento del consumo de oxígeno miocárdico. Disminución del gasto card. Se impide la eyección sistólica.

La contrapulsación disminuirá la presión diastólica final del VI, mejorará la función ventricular izquierda al favorecer la perfusión coronaria y aumenta el volumen latido ya que durante el desinflado del balón hay un efecto de vacío que reduce la postcarga. Si la disminución en la presión diastólica final del ventrículo izquierdo y/o el efecto de vacío es marcado puede favorecer colapso de las arterias coronarias.^{12,14,15}

Finalmente, el incremento del flujo coronario favorece el aporte de O₂ miocárdico, con la concomitante mejoría en la contractilidad y al mejorar el trabajo del ventrículo izquierdo y bajar la postcarga, disminuye el trabajo del miocardio.^{14,15}

Otras ventajas de la contrapulsación con balón intraaórtico son que:

1. Se ha demostrado que después de periodos cortos de contrapulsación, los vasos colaterales se abren y permanecen permeables terminada la contrapulsación.^{12,17,18}
2. También se ha demostrado que el uso temprano del BCPIA disminuye el tamaño del área infartada, ya que una determinante que mejora el flujo coronario retrogrado es la elevación de la presión diastólica aórtica.^{13,14,15}

INDICACIONES.^{16,18,24,25}

1. Disfunción ventricular reversible o que se desconozca su posible curso.
2. Angina inestable refractaria.

3. Infarto agudo del miocardio complicado con angina post infarto, insuficiencia cardiaca, choque, complicaciones mecánicas como CIV o ruptura del músculo papilar con arritmias ventriculares intratables
4. Como apoyo para poder retirar la circulación extracorpórea por persistencia de bajo gasto
5. Estenosis valvular aórtica con gradiente mayor de 100 mmHg.
6. En cirugía no cardiaca de alto riesgo en pacientes con cardiopatía isquémica avanzada, como apoyo transitorio
7. Como soporte para estudio coronariográfico de urgencias.
8. En angioplastia coronaria percutánea transluminal, con la finalidad de aumentar el flujo epicárdico distal y reducir así la isquemia miocárdica.

CONTRAINDICACIONES.^{12,14,15}

1. Insuficiencia valvular aórtica.
2. Choque cardiogénico, en el que no empezó su manejo con BCPIA en las primeras 12 a 24 hrs.
3. En enfermos con injerto aortobifemoral.
4. Pacientes con enfermedad vascular periférica severa (relativa)
5. Cuando exista contraindicación absoluta para anticoagulación.

COMPLICACIONES.

Con la contrapulsación se pueden observar desde un 7 hasta un 50% de complicaciones. Algunas dependen de la selección del paciente y

de la experiencia que tenga el operador. Las mayores son: trauma y disección, sangrado, infección y tromboembolismo.^{1,2,15,16}

La isquemia en la extremidad aunque es una complicación a considerar, no se determina como mayor y dependerá del grado de la misma.¹⁶

RETIRO DE LA ASISTENCIA CON BCPIA

Esta se tendrá que considerar hasta que el enfermo se encuentre con franca estabilidad hemodinámica y que la causa por la que se colocó se encuentre en vías de solucionarse o resuelta.^{1,2,16,18} El sistema Datascopie tiene diferente frecuencia de asistencia que va progresivamente menor de 1:1, 1:2, 1:3 y posteriormente se disminuye el porcentaje de inflado.

Es muy importante saber que el BCPIA nunca deberá de permanecer desinflado y desactivado, ya que es causa que predispone a la formación de trombos intra vascular. Otro aspecto terapéutico básico es que el enfermo mientras este asistido por el BCPIA deberá estar heparinizado.^{10,11,14,18}

OBJETIVO.

Conocer la utilidad del BCPIA en 6 años consecutivos en pacientes con manifestaciones de bajo gasto asociado a síndromes isquémicos, en el perioratorio de cirugía cardíaca con circulación extracorpórea y en el apoyo de la cardiología intervencionista, en procedimientos de angioplastia

Como dato primordial, establecer el impacto de sobrevida a corto y largo plazo.

MATERIAL Y METODOS.

Estudio retro y prospectivo descriptivo. Se estudiaron 35 pacientes que fueron admitidos al Departamento de Medicina Crítica "Dr. Mario Shapiro" del Hospital ABC, desde enero de 1991 hasta agosto de 1996. En todos los pacientes se determinó edad, sexo y antecedentes de diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, insuficiencia cardíaca previa, clase funcional según la New York Heart Association (NYHA), así como diagnóstico de su cardiopatía (isquémica y post operatorio de cirugía de corazón con circulación extracorpórea). La causa de colocación del BCPIA fue bajo gasto y choque cardiogénico.

Con el objeto de comparar la evolución, los pacientes fueron divididos en dos grupos: vivos (grupo 1) y muertos (grupo 2), de acuerdo al alta del hospital. En los individuos que sobrevivieron al alta hospitalaria (grupo 1) se investigó su evolución vía telefónica hasta por 68 meses (de enero 1991 hasta agosto de 1996) y se determinó su estado actual mediante la clase funcional (I a IV) según la NYHA; así mismo, se determinó la muerte tardía en este grupo y la causa del deceso.

Los factores que se compararon entre los dos grupos fueron: a) condiciones preexistentes, tales como edad, sexo, diagnóstico cardíaco, clase funcional NYHA, y fracción de expulsión (FE) determinada por ecocardiografía; b) tiempo de estancia del balón de contrapulsación intraórtico (BCPIA); c) tiempo de circulación

extracorpórea (TCEC) y pinzamiento aórtico (TPAo), d) tiempo en el que se comenzó (retraso) el apoyo con BCPIA, e) número de coronarias afectadas, f) cambios hemodinámicos obtenidos mediante catéter de flotación, tales como presión capilar pulmonar o en cuña (PCP), gasto e índice cardíaco (GC e IC), volumen latido (VL), resistencias vasculares sistémicas (RVS) e índices de trabajo ventricular izquierdo y derecho (ITVI e ITVD), y g) complicaciones. Además, a los pacientes del grupo 2 (muertos) se les dividió en dos subgrupos, los retrados y no retrados del BCPIA, describiendo sus causas de mortalidad. Finalmente, como se dijo, se siguió a los pacientes que fueron dados de alta hospitalaria para conocer su supervivencia y en cierta forma su calidad de vida por medio de la clase funcional.

Se utilizó el sistema Datascope 90 y 97 (Paramus, N.J.) de balón de contrapulsación intraaórtico. El tamaño promedio del balón utilizado fue de 36 cm³, y la inserción del mismo fue percutánea vía femoral en todos los pacientes. Se utilizó la técnica de Seldinger colocando el balón en la aorta torácica descendente, con su punta localizada inmediatamente distal al arco aórtico. El inflado del sistema del BCPIA fue iniciado o disparado por la onda R del ECG o bien por la curva de presión arterial del monitor del sistema. El BCPIA fue retirado en la cama del enfermo, haciendo presión manual en el sitio de la punción femoral inmediatamente después del retiro del balón. El método estadístico fue *t* de Student y *chi-cuadrado*, y se consideró un valor de $p \leq 0.05$ como significativo.

RESULTADOS.

Durante el periodo de enero de 1991 a agosto de 1996 se estudiaron 35 pacientes post operados de corazon 27 (77.1%) de revascularizacion miocárdica quirúrgica, de los cuales 10 tenían antecedentes de infarto de miocardio: 7 no reciente (más de 6 meses de evolución) y 3 pacientes entre 1 y 6 meses. 5 (14.3%) valvulares (3 mitrales, 1 aórtico, 1 trivalvular), y 3 post angioplastia percutánea transluminal (ACTP), a todos ellos se les aplico asistencia mecánica circulatoria con BCPIA

En la tabla 1 se resumen las condiciones generales en las que los 35 pacientes fueron admitidos. Vemos que para el grupo 1 (vivos) fueron 21 (60%) y para el grupo 2 (muertos) 14 (40%) pacientes. En el grupo de sobrevivientes la edad media fue de 58.19 ± 5.15 (rango 49-68) años, con 15 hombres y 6 mujeres. En el grupo de fallecidos la edad media fue 64.14 ± 7.3 (rango 51-80) años, con 12 hombres y 2 mujeres. Tal como se ve en la tabla 1, la edad resulto ser significativamente menor en el grupo 1 ($p < 0.05$). No hubo significancia entre ambos sexos (tabla 1).

Existió diferencia significativa en cuanto a la condición previa de los enfermos del grupo 1 en relación a la clase funcional según la NYHA: clase I 28.6% contra 0% en el grupo 2 ($p = 0.014$); clase II sin diferencia significativa al igual que la clase III en ambos grupos; clase IV 0% en el grupo 1 contra 21.4% en el grupo 2 ($p = 0.04$) (tabla 1).

No hubo diferencia significativa entre condiciones como ICC (insuficiencia cardíaca congestiva), IAM (infarto agudo de miocardio), angor, HTAs (hipertensión arterial sistémica) y diabetes mellitus en ambos grupos (tabla 1)

En relación con la función ventricular, la fracción de expulsión (FE) fue de $45 \pm 3\%$ en el grupo 1 contra $37 \pm 3.4\%$ en el grupo 2 ($p=0.04$). Por lo tanto, encontramos que, a edad y la clase funcional menores, así como FE mayor, menor mortalidad ($p=0.04, 0.014$ y 0.04 respectivamente).

En la tabla 2 se compararon tiempos promedio de circulación extracorpórea (TCEC), pinzamiento aórtico (TPAo), estancia del BCPIA y el tiempo en el que se inició el apoyo entre ambos grupos. El TCEC fue mayor en el grupo 2 (179.5 ± 32.7 min) que en el grupo 1 (96.7 ± 22.9 min), con un alta significancia estadística ($p=0.0008$). El TPAo también fue significativamente mayor en el grupo 2 (70.2 ± 12.3 min) que en el grupo 1 (53.4 ± 16.2 min) ($p=0.013$). Así mismo, el tiempo de estancia del BCPIA fue significativamente mayor en el grupo 2 (67.4 ± 17.1 contra 47.4 ± 7.4 hrs, $p=0.006$). Aunque el tiempo en el que se inició el apoyo - podríamos decir retraso - no tuvo significancia, este fue mayor en el grupo 2 (7.2 ± 2.3 contra 5.3 ± 1.5 , $p=NS$). Estas comparaciones las podemos ver gráficamente en las figuras 4 y 5.

La tabla 3 destaca las causas más frecuentes de mortalidad, misma que se subdividió para los pacientes retirados y no retirados de BCPIA. La mortalidad global fue del 40% (14 pacientes), siendo

retirados 28.56% y no retirados 71.44%. La disfunción ventricular fue la causa más común de mortalidad con un 7.14% en los retirados y 35.75% en los no retirados ($p=0.01$). El síndrome de disfunción orgánica múltiple (SDOM) fue otra causa de mortalidad significativamente alta en los pacientes fallecidos no retirados (14.3 vs 0%, $p=0.016$). Otras causas que no significaron diferencia para ambos grupos (retirados y no retirados) fueron sepsis+SIRPA, arritmia y EVC (1 paciente cada uno)

En la tabla 4 se comparo el número de coronarias afectadas en ambos grupos, encontrando que los individuos que sobrevivieron tuvieron un número menor de coronarias afectadas que los que murieron. Aunque finalmente no existió significado estadístico, resultó interesante que los 21 pacientes que vivieron tenían en su mayoría entre una y dos coronarias afectadas, mientras que los 14 individuos que fallecieron tenían en su mayoría entre 2 y 3 coronarias afectadas.

La sobrevida y mortalidad después del alta hospitalaria se analiza en la tabla 5. Pudimos ver la que sobrevida fue en 16 pacientes (76.2%) entre 2 y 68 (media de 27.5 ± 18.53) meses, mismos que se mantienen en su mayoría en clase funcional I (5 de 16) y II (8 de 16) y otros tantos en clase III (3 de 16) de la NYHA. Aún vive un paciente después de 68 meses (5 años 8 meses) de haber usado el BCPIA. No hay ningún paciente en clase funcional IV. En cuanto a la mortalidad post alta hospitalaria, fallecieron 5 individuos (23.8%) entre 7 y 40 (media 23.8 ± 13.13) meses. Las posibles

causas fueron (una por cada paciente): arritmia, IAM anterior, ICC global, EVC y neumonía más sepsis.

Al analizar las variables hemodinámicas, en la figura 6 se observa como existió mejoría significativa con el uso de BCPIA en el grupo 1. Vemos que la TAM promedio mejoró altamente en el grupo 1 (de 66.9 a 82 mmHg) vs el grupo 2 en los que mejoró poco (de 56.6 a 63.5 mmHg) ($p=0.01$). La frecuencia cardíaca (FC) disminuyó significativamente más en el grupo 1 que en el grupo 2 ($p=0.036$). La PCP así como las RVS no tuvieron diferencia significativa entre ambos grupos.

En la figura 7 se analizan otras variables hemodinámicas. De estas las que tuvieron una mejoría bastante significativa en el grupo 1, fueron: VL (de 32.8 a 52 ml vs de 22.1 a 32 ml en el grupo 2, $p=0.002$). El índice cardíaco (IC) mejoró de 1.7 a 2.8 en el grupo 1 contra 1.2 a 1.9 L/min/m² en el grupo 2 ($p=0.001$), lo mismo sucedió con el gasto cardíaco (GC) antes y durante la asistencia con BCPIA. El ITVI mejoró en el grupo 1 más que en el grupo 2 ($p=0.05$). El ITVD no tuvo diferencia importante.

En la figura 8 representamos el porcentaje promedio de cambio de las variables hemodinámicas en ambos grupos. Así, tenemos que las variables que mejoraron importantemente en el grupo 1 pero no en el grupo 2, fueron: VL (58.4 vs 44%), IC (61.7 vs 51.3%), GC (64.3 vs 52%), TAM (22.4 vs 12%). El ITVI mejoró porcentualmente más en el grupo 1 (61.2%) que en el grupo 2 (30.2%).

Las complicaciones ocurrieron en 2 (5.7%) de los 35 pacientes estudiados. Un sangrado del sitio de punción, que mejoró con compresión y disminución de heparina, no fue necesaria hemotransfusión. Otra fue isquemia en extremidad inferior derecha que fué resuelta por embolectomía.

DISCUSION.

Diversos reportes desde las primeras descripciones de Kantrowitz del uso del BCPIA, han hablado de los resultados, inicialmente clínicos, luego hemodinámicos y posteriormente sobrevida.^{1,2,5,7} Nuestro estudio trató de integrar estos aspectos en 35 pacientes (que vivieron o murieron) durante la experiencia de 6 años del uso del BCPIA en nuestro Departamento de Medicina Crítica.

Inicialmente, encontramos en nuestro estudio que a mayor edad mayor mortalidad, como se ha descrito en la mayoría de reportes.^{1,2,10,11,12,13} El sexo no ha demostrado influir significativamente en la sobrevida o mortalidad.^{5,7,10,11} aunque en nuestro estudio ocurrió menor pero no significativa mortalidad en el sexo femenino.

Nuestro estudio valoró el estado previo de los pacientes que posteriormente fueron sometidos a BCPIA, de esto encontramos datos importantes significativos tales como la clase funcional según la NYHA. La mayoría de nuestros enfermos tenían una clase funcional previa al evento entre I y II, y fué en este grupo donde menos mortalidad se presentó. Esto posiblemente en relación a que su función contráctil estaba conservada, con poco compromiso miocárdico. Este hallazgo es similar al que presentó Kaiduan Pi en el que resaltó que la mortalidad fué mayor en clase funcional IV (51.6 contra 13.8%) y III (26.6 contra 16.9%).¹⁴ Bonaccorsi encontró en 24 pacientes con BCPIA que los que sobrevivieron

estuvieron previamente en clase funcional I y II en el 64%¹⁷. Sin embargo, se considera en estos estudios así como en el presente, que la sobrevida depende no solo de la clase funcional sino también de tiempo de bypass y el retraso del inicio de la asistencia con BCPIA^{10,20}. Y otra de estas circunstancias es la fracción de expulsión que, como se describe en varios estudios^{2,21,22} fue significativamente mayor (34.1 ± 3.4 contra 45 ± 3.0%) en aquellos que sobrevivieron. Así, Alean y cols. describen en su trabajo en el que incluyen 298 pacientes, que el 95% de los pacientes con FE muy baja (<25%) murieron, y que casi todos los enfermos con FE normal sobrevivieron¹¹. La FE que puede ser medida por estudios radioisotópicos o por ecocardiografía, es usada para estimar el tamaño del infarto y la función ventricular izquierda y de esta forma ayuda a determinar el pronóstico²³.

Otras condiciones previas como ICC, IAM, angor, HTAs y diabetes mellitus, no tuvieron ninguna significancia entre sobrevivientes y no sobrevivientes. Sin embargo, otros estudios como el de Pi y Bonaccorsi sugieren que condiciones como ICC, IAM y angor tuvieron un impacto importante en la sobrevida y mortalidad.^{10,19} Estas diferencias quizá se deban en parte a que la mayoría de nuestros pacientes con BCPIA son electivos y en quienes las condiciones tales como HTAs, ICC y angor están controladas; por otro lado, raras veces se lleva a cirugía un caso con IAM reciente. Downing²⁴ estudió 1908 pacientes con cambio valvular protésico, 140 de ellos tuvieron BCPIA y fueron tanto a sustitución valvular

mitral (por insuficiencia) como a revascularización miocárdica. Se determinó que el pronóstico del cambio valvular mitral y lesiones coronarias es malo. Que la utilización del BCPIA no mejora el pronóstico en estos enfermos ya que este está determinado por el deterioro miocárdico previo.²⁸ Además, observo que se necesitó más del BCPIA en insuficiencia que en estenosis mitral, que el uso de BCPIA en insuficiencia aórtica era contraproducente y la mortalidad alta.²⁸ En nuestro estudio no hubo diferencia en cuanto al cambio valvular y BCPIA en su estancia hospitalaria. Sin embargo, en la sobrevivida a largo plazo pudimos ver que solo 2 de 5 pacientes valvulares viven (promedio 46 ± 11 meses) y que ambos están en clase funcional III NYHA.

Hubo diferencia significativa en cuanto a tiempos de CEC, de PAo y estancia del BCPIA entre ambos grupos, es decir, mientras mayores estos tiempos, más mortalidad. Esto apoya el hecho de cirugías más rápidas y efectivas en todos los pacientes pero sobretodo en aquellos de alto riesgo y FE baja. Otros estudios apoyan el hecho de que la mortalidad aumenta si el tiempo de CEC, de PAo y de estancia de BCPIA son prolongados.^{11,21,30,32,33} En nuestro estudio pudimos ver, además, una relación directamente proporcional a mayor tiempo de CEC y PAo mayor duración de la asistencia mecánica circulatoria; mientras mayor fué el tiempo en el que se instituyó el BCPIA (retraso) mayor el tiempo de su estancia. Y refiriéndonos a esto, aunque el tiempo de inicio (retraso) de la asistencia circulatoria no fué estadísticamente significativo, clínicamente resultó importante

conocer que la mortalidad fue mayor en aquellos enfermos a los que el BCPIA se colocó tardíamente. Estudios como el de Alean y el de Kaiduan apoyan esta observación ^{11,16}. En este estudio, Alean encontró una mortalidad del 94% en situaciones en las que el BCPIA estaba claramente indicado pero fue colocado 24 hrs después ¹¹. Esto habla de que el inicio de la asistencia con balón debería ser más temprano y sus indicaciones más amplias ^{14,15}.

La mayoría de nuestros pacientes tenían lesiones coronarias y hubo más número de vasos afectados en los que fallecieron. Esto puede traducirse en mayor lesión muscular miocárdica que finalmente compromete la adecuada función ventricular izquierda misma que incide en la disminución de la supervivencia ^{18,21,21,22,24}.

La FE fue una variable inversamente proporcional, a menor FE mayor tiempo de BCPIA, tal y como lo describen otros autores ^{22,24}.

De los 35 pacientes estudiados, 14 murieron (40%) y de estos cerca del 43% murieron por disfunción ventricular. Así, podemos decir que en nuestro estudio, un determinante mayor de mortalidad fue la disfunción ventricular global, al igual que otros autores ^{18,20,21,24,25}.

Las complicaciones ocurrieron en 2 casos (5.7%), un poco por debajo de lo reportado en la mayoría de estudios (desde 7 hasta 50%) ^{22,26,27,28}.

En el seguimiento a largo plazo vimos que la mortalidad fue del 24% a 23.8 ± 13.13 meses y que las causas de su fallecimiento fueron en su mayoría cardíacas. Además todos ellos tuvieron tiempo prolongado de BCPIA y su condición previa de FE y clase funcional

eran malas, y mejoraron poco al alta hospitalaria. De los pacientes que aún sobreviven al alta hospitalaria (76.2% [16 de 21]), después de un seguimiento de 2 a 68 meses, 13 de 16 (81.3%) de ellos se encuentran en clase funcional I y II, 3 (18.7%) en clase III y ninguno en clase IV. Estos datos de sobrevida y mortalidad son mejores que los reportados por otros autores.^{17,19,25} Hedemark, en su estudio reportó 51% de sobrevida a largo plazo (5 años).²⁵ Weintraub reportó sobrevida bastante similar con un seguimiento de 3 a 63 meses encontrando que un 93% de los sobrevivientes estaban en clase funcional I-II, 7% en clase III y ninguno en clase IV.¹⁹ Esto, a nuestro parecer, debe traducirse finalmente en que la utilización apropiada y bien indicada del BCPIA debe ser impulsada con más confianza debido a que los resultados a corto y largo plazo han sido buenos.

Otros hallazgos importantes fueron los cambios hemodinámicos antes y durante el tratamiento con BCPIA. Podemos decir que las variables hemodinámicas que mejoraron significativamente y que correlacionaron directamente con sobrevida, incluso a largo plazo, fueron: IC-GC, VL, TAM y FC. De estas, el VL y GC-IC estuvieron siempre mejor en aquellos que sobrevivieron. Por tanto, podemos decir que constituyen predictores tempranos de sobrevida.

Ya desde los estudios iniciales de Kantrowitz se describió la mejora hemodinámica, sin embargo se hacía énfasis a las RVS, TA sistólica y PCP.^{1,2,4} En amplios estudios recientes puede verse que las variables arriba citadas (VL, IC-GC, TAM y FC) son las que tienen

mejoría inicial en los sobrevivientes.^{11,26,32} Así, en los estudios de Dennis²⁴ se observó mejoría del volumen latido hasta en un 90%, IC 47% y PCP y FC disminuyeron hasta en un 32% en aquellos que sobrevivieron incluso a largo plazo. Nanas y Downing^{26,30} apoyan el hecho de que la sobrevida en pacientes con BCPIA es multifactorial y que una vez iniciado el mismo es difícil predecir que paciente sobrevivirá, pero que algunos valores hemodinámicos como IC, VL, TAM, ITVI, PCP y FC son útiles.^{20,23,28,30}

Finalmente, existen otros factores que orientan el pronóstico para la sobrevida, estos son edad, clase funcional NYHA, FE, número de coronarias afectadas, tiempo de CEC, de PAo, tiempo de estancia y retraso en el inicio de BCPIA. Esto nos permite establecer un perfil clínico de alto riesgo.^{17,19,21,25,26}

CONCLUSIONES.

- El BCPIA es solo una parte del manejo multisistémico que estos enfermos deben recibir. Al utilizarlo, la mejoría es evidente, puesto que con el apoyo de este el miocardio transitoriamente disfuncionante o contundido tiene la oportunidad y el tiempo para la recuperación.
- No retrasar el apoyo con BCPIA influye directamente en la sobrevida de estos pacientes, especialmente en aquellos con FE baja, clase funcional III-IV NYHA, mayor número de coronarias afectadas y edad avanzada.
- La mejoría de variables hemodinámicas como VL, IC-GC, TAM y FC son datos de buen pronóstico y deben ser consideradas como indicadores tempranos de sobrevida.
- La utilización de BCPIA no aumentó la morbilidad, por su número bajo de complicaciones. Además, la sobrevida a corto y largo plazo ha sido buena por lo que el uso razonable del BCPIA debe ser impulsado.

TABLA 1

DATOS GENERALES DE PACIENTES VIVOS Y MUERTOS EN LOS QUE SE UTILIZO BCPA

	GRUPO 1	GRUPO 2	P
EDAD	58.19 ±5.15	64.14 ±7.3	0.04
MASC	15	12	NS
FEM	6	2	0.56
NYHA			
I	6(28.6%)	0	0.014
II	13(61.9%)	7(50%)	0.18
III	2(9.5%)	4(28.6%)	0.41
IV	0	3(21.4%)	0.083
FE%	45.1 ±3.0	34.1 ±3.4	0.04
ICC PREVIA	4(19%)	5(37%)	0.22
IAM	5(23.8%)	6(42.8%)	NS
ANGOR	7(33.3%)	3(21.4%)	0.2
VALVULAR			NS
MITRAL	2	1	
AORTA	0	1	
JVALVULAR	1	0	
HTAS	5(20.8%)	4(28.6%)	NS
DMELLITUS	2(9.5%)	2(14.3%)	NS

NYHA (clase funcional I-IV) FE% (fracción de eyección)

ICC (insuf. cardiaca congestiva); IAM (infarto agudo miocárdico); HTAS (hipertensión arterial sistémica)

TABLA 2

**TIEMPOS PROMEDIO DE CEC, PAo, INICIO
Y ESTANCIA DE BCPIA ***

	GRUPO 1	GRUPO 2	p
T CEC (min)	96.7 ± 22.9	179.5 ± 32.7	0.0006
T PAo (min)	53.4 ± 16.2	70.2 ± 17.3	0.013
T BCPIA (hrs)	47.4 ± 7.4	67.4 ± 17.1	0.006
T INICIO (hrs)	5.3 ± 1.5	7.2 ± 2.3	0.059
FE%	45.1 ± 3.0	34.1 ± 3.4	0.04

* CEC: circulación extracorporea

T PAo: tiempo bypass aortico

T BCPIA: tiempo bion contropulsacion

T INICIO: tiempo en el que se comenzo con BCPIA

TABLA 3

**CAUSAS DE MORTALIDAD EN PACIENTES
RETRADOS O NO DE BCPIA**

CAUSAS	RETRADOS	NO RETRADOS	p
DISF. VI	1(7.14) *	5 (35.75)*	0.01
SEPSIS+SIRPA	1(7.14)	2 (14.28)	NS
SDOM	0	2 (14.28)	0.016
ARRITMIA	1(7.14)	1 (7.14)	NS
EVC	1(7.14)	0	NS
TOTAL	4(28.56)	10(71.44)	

* (N) DISF. VI: disfuncion ventricular izquierda; SIRPA: síndrome insuficiencia respiratoria progresiva del adulto; SIRS: síndrome disfuncion organica multiple; EVC: evento vascular cerebral. Nótese que los pacientes no retrados, tuvieron mas complicaciones.

TABLA 4

CORONARIAS AFECTADAS EN AMBOS GRUPOS

#CORONARIAS	GRUPO 1	GRUPO 2	p
1	7	3	0.004
2	5	7	0.76
3	5	5	0.87
4	0	1	NS
TRONCO IZQ	1	3	0.32

Notase que el grupo 2 tuvo mas # de coronarias afectadas que el grupo 1

TABLA 5

SOBREVIDA Y MORTALIDAD EN PACIENTES DADOS DE ALTA HOSPITALARIA

SOBREVIDA		CLASE FUNCIONAL NYHA				MORTALIDAD		
MESES	# Ptes	I	II	III	IV	CAUSAS	# Ptes	MESES
2-10	4	2	2			ARRITMIA	1	40
11-20	3	1	2			IAM	1	11
21-30	3		3			ICC	1	36
31-40	2	1		1		EVC	1	21
41-50	2	1		1		NEUMONIA	1	7
51-60	1		1					
61-68	1			1				
16 (76.2%)		x 27.5 ± 18.53 meses				x 23.8 ± 13.13 meses		

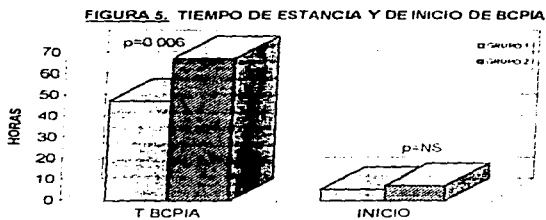
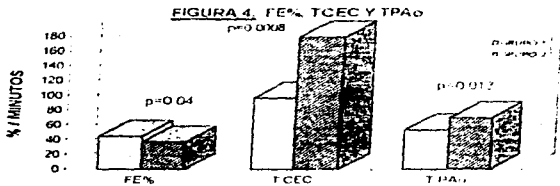


FIGURA 6: VARIABLES HEMODINAMICAS PROMEDIO ANTES Y DURANTE (d) BCPIA

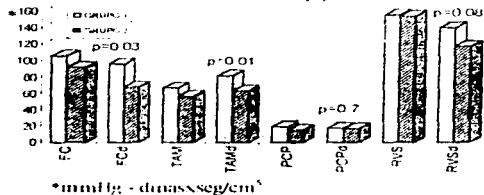
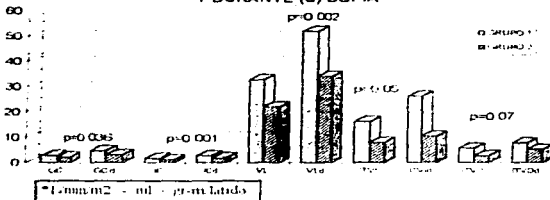
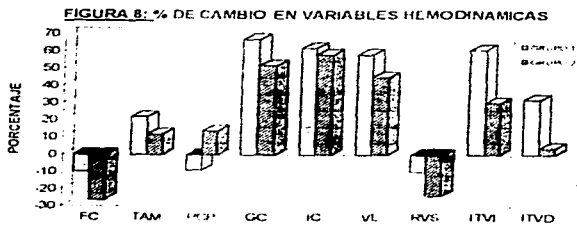


FIGURA 7: VARIABLES HEMODINAMICAS PROMEDIO ANTES Y DURANTE (d) BCPIA



ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA



BIBLIOGRAFIA.

- 1- Kautrowitz Adrian. Origins of intraaortic balloon pumping. *Ann Thorac Surg* 1990;50:672.
- 2- Rippe J. *Handbook of critical care*. Massachusetts 1993:101.
- 3- SANED. *El libro del año de Medicina Intensiva*. Madrid, España. 1993.
- 4- Vignola P. Guidelines for effective an safe percutaneous intraortic balloon pump insertion an removal. *Am J Cardiol* 1981;48:660.
- 5- Hanser A. Percutaneous intraortic balloon counterpulsation: Clinical effectiveness an hazards. *Chest* 1982;82:422.
- 6- Goldberg R. Intraortic balloon pump insertion: a randomized study comparing surgical and percutaneous techniques. *JACC* 1987;9:515.
- 7- Grotz R. IABC in high risk patients undergoing non-cardiac surgery. *Surgery* 1989;106:1.
- 8- Bergston J. Prognosis in cardiogenic shock after acute miocardial infarction in the interventional era. *JACC* 1992;20:1482.
- 9- Sato Y. Effects in IAB pumping on coronary hemodynamics after coronary angioplasty in patients with AMI. *Am Heart J* 1992;124:1133.
- 10- Hall J. *Principles of critical care*. EUA, McGraw-Hill 1992:366.
- 11- Karl Alean and cols. Current status of intra-aortic balloon counterpulsation in critical care cardiology. *Crit Care Med* 1984;12(6):439.

- 12- J.C. Norman and S.R. Igo. Mechanical circulatory assistance established (IABP) and evolving (LVAD). A narrative summary. *Thorac Cardiovasc Surg* 1985;33:133.
- 13- Stephen Scheidt and cols. Intra-aortic balloon counterpulsation in cardiogenic shock. *N Engl J Med* 1973;288:979.
- 14- Kern Morton J. The cardiac catheterization handbook. St. Louis Missouri 1995;470-79.
- 15- Bojar R.M. Manual of perioperative care in cardiac and thoracic surgery. Massachusetts 1994;153-162.
- 16- MacKenzie D. Vascular complications of the intraortic balloon pump. *Am J Surg* 1992;164:517.
- 17- Marchionni N. Immediate an long term survival after intraortic balloon pumping: is advanced age an independent, unfavorable prognostic factor?. *J Am Geriatr Soc* 1995;43:339.
- 18- Kaiduan Pi and cols. Major determinants of survival and nonsurvival of intraaortic balloon pumping. *Am Heart J* 1995;130:849.
- 19- Héctor Bonaccorsi y cols. Contrapulsación aórtica: patrones de uso, resultados hospitalarios y alejados. *Rev Fed Arg Cardiol* 1995;24:207.
- 20- Jason Lazar and cols. Outcome and complications of prolonged intraaortic balloon counterpulsation in cardiac patients. *Am J Cardiol* 1992;69:955.
- 21- Lund Johansen and cols. Intraaortic balloon pumping in the treatment of low cardiac output following open heart surgery-

- Immediate results and long-term prognosis. *Thorac Cardiovasc Surg* 1988;36:332.
- 22- Jack Curtis and cols. Intra-aortic balloon cardiac assist: complication rates for the surgical and percutaneous insertion techniques. *Am Surg* 1988;54:142.
- 23- Dennis Ehrlich and cols. The hemodynamic response to intra-aortic balloon counterpulsation in patients with cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction. *Am Heart J* 1977;93:274.
- 24- Jean Bardet and cols. Clinical and hemodynamic results of intra-aortic balloon counterpulsation and surgery for cardiogenic shock. *Am Heart J* 1977;93(3):280.
- 25- Jan Hedenmark and cols. Intra-aortic balloon counterpulsation with special reference to determinants of survival. *Scand J Thor Cardiovasc Surg* 1989;23:57.
- 26- Sidney Gottlieb and cols. Identification of patients at high risk for complications of intraaortic balloon counterpulsation: a multivariate risk factor analysis. *Am J Cardiol* 1984;53:1135.
- 27- Helene Eltehaninoff and cols. Complications associated with percutaneous placement and use of intraaortic balloon counterpulsation. *Am J Cardiol* 1993;71:328.
- 28- Peter Downing and cols. Use of the intra-aortic balloon pump after valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1986;92:210.
- 29- Ronald Wientraub, and cols. Medically refractory unstable angina pectoris. Long-term follow-up of patients undergoing

- intraaortic balloon counterpulsation and operation. *Am J Cardiol* 1979;43:877.
- 30- Figulla Nanas, Mueller Aguirre. Circulatory support devices in clinical cardiology. *Cardiology* 1994;84:149-186
- 31- John Nanas and cols. Myocardial salvage by the use of reperfusion and intraaortic balloon pump: experimental study. *Am Thorac Surg* 1996;61:629.
- 32- ACC/AHA Task force report. Guidelines for the early management of patients with acute myocardial infarction. *JACC* 1990;12(2): 249-92.
- 33- Sokolow M and cols. Coronary heart disease. In: clinical cardiology. 5th ed. Norwalk, Conn.: Appleton & Lange, 1990:191.
- 34- Morton Kern and cols. Augmentation of coronary blood flow by intra-aortic balloon pumping in patients after coronary angioplasty. *Circulation* 1993;87:500.
- 35- Brian O'Murchu and cols. Role of intraaortic balloon pump counterpulsation in high risk coronary rotational atherectomy. *JACC* 1995;26:1270.