

## **Finalizacion de la asistencia con bal(on de contrapulsacion. Comparacion de dos tecnicas**

RICARDO L. LEVIN<sup>1</sup>, MARCELA DEGRANGET<sup>1</sup>, VIVIANA MILMAN<sup>1</sup>, GUSTAVO VITALE<sup>2</sup>, EDUARDO TANUS<sup>2</sup>, DANIEL TABORDA<sup>2</sup>, CARLOS DEL MAZO<sup>2</sup>, FERNANDO BOULLON\*<sup>2</sup>

### RESUMEN

#### *Introduction*

No se conocen estudios que valoren comparativamente distintas tecnicas para la finalizacion de la asistencia con balon.

#### *Objetivo*

Valorar dos tecnicas de destete del balon considerando: a) exito primario, b) exito en funcion de la instancia de empleo.

#### *Material y metodos*

*Poblacion:* se incluyeron pacientes intervenidos entre el 1° de octubre de 1998 y el 1° de diciembre de 2000, con empleo perioperatorio de balon. Previo al destete se requirieron 6 horas de estabilidad hemodinamica, sobre la base de los siguientes criterios: tension arterial media igual o mayor de 70 mm Hg, tension arterial sistolica igual o mayor de 90 mm Hg, volumen minuto urinario mayor de 0,5 ml/kg, indice cardiaco mayor de 2,5 L/min/m<sup>2</sup>, resistencias perifericas menores de 1.500 dinas y presion capilar menor de 18 mm Hg.

*Tecnicas de destete.* Variation de la frecuencia: descenso del numero de latidos asistidos de 1:1 a sucesivamente 1:2 y 1:4, con periodos de 2 horas en cada situation. Si persistia la estabilidad se retiraba el balon. Reduccion de la aumentacion: con asistencia 1:1 se procedio a reducir la aumentacion en un 25%, en dos fases secuenciales. Si persistia la estabilidad se retiraba el dispositivo. Se definio exito primario al obtenido en el primer intento de destete. Se excluyeron los pacientes que necesitaron extraction urgente del dispositivo y los transferidos a dispositivos de asistencia ventricular (DAVI). Un valor de p menor de 0,05 se considero estadisticamente significativo.

#### *Resultados*

Sobre 903 pacientes intervenidos, 141 recibieron balon de contrapulsacion (15,6%). Las instancias de colocacion resultaron: preoperatoria en 57 casos (40,4%), intraoperatoria en 66 pacientes (46,8%) y posoperatoria en 18 pacientes (12,8%). La mortalidad total fue de 36 pacientes (25,5%); 7 obitos correspondieron a la instancia preoperatoria (12,3%), 23 (34,8%) ocurrieron en el intraoperatorio y 6 (33,3%) en el posoperatorio. En 101 pacientes se planteo el destete (71,6%), en 51 mediante reduccion del volumen (50,4%), mientras que 50 (49,6%) se hizo por variation de la frecuencia. De los 51 bajo reduccion de volumen se obtuvo exito primario en 46 (90,2%), mientras que en los 50 restantes (frecuencia) se alcanzo en 47 pacientes (94%). En 3 pacientes se debio retirar el balon en forma urgente (2,1%), de los cuales uno fue transferido a un dispositivo de asistencia ventricular.

---

Servicios de Recuperation y Cirugia Cardiovascular del Hospital Naval "Pedro Mallo". Servicio de Cirugia Cardiovascular y Trasplante Cardiaco del Sanatorio Santa Isabel, Hospital Frances y Clinica y Maternidad Suizo Argentina. Buenos Aires

Miembro Titular SAC

Para optar a Miembro Titular SAC

<sup>1</sup> Medicos cardiologos

<sup>2</sup> Cirujanos cardiovasculares

Trabajo recibido para su publication: 4/01. Aceptado: 10/2001

Direction papa separatas: Ricardo L. Levin - Migueletes 1203,2° 16 (1426) Buenos Aires, Argentina - [e-mail: RLLEVIN@intramed.net.ar](mailto:RLLEVIN@intramed.net.ar)

**Conclusions**

1. No se observaron diferencias entre las dos tecnicas consideradas, con las que se obtuvo un alto porcentaje de exito primario. 2. Los mejores resultados se apreciaron en la instancia preoperatoria. REV ARGENT CARDIOL 2002; 70: 282-289.

**Palabras clave** Baton de contrapulsacion - Destete - Asistencia ventricular

**INTRODUCCION**

Desde su primera aplicaci3n clinica en 1967, el bal3n de contrapulsacion (IABP) se ha constituido en el dispositivo de asistencia ventricular mas ampliamente utilizado. (1, 2) Las indicaciones para su empleo, sus complicaciones y contraindicaciones han sido ampliamente comunicadas en la literatura. (3-5)

La problematica del momento y el modo del destete (*weaning*), especialmente esto ultimo, resulta mucho menos considerada, sin que haya referencias en la literatura que establezcan superioridad de una tecnica de finalizaci3n de la asistencia sobre la otra.

Este estudio se realizo con el prop3sito de valorar comparativamente dos tecnicas de finalizaci3n de la asistencia ventricular con IABP, dependiente de volumen (descenso de la aumentaci3n diast3lica), frente a variaci3n de frecuencia de la asistencia, para lo cual se considero: a) exito primario en el destete, b) exito en funci3n de la instancia de utilizaci3n del dispositivo (preoperatoria, intraoperatoria o posoperatoria).

**MATERIAL Y METODOS****Poblacion**

Se incluyeron los pacientes que en el preoperatorio, el intraoperatorio o en el posoperatorio de cirugia cardiaca recibieron asistencia ventricular con empleo de IABP en los centros participantes entre el 1° de octubre de 1998 y el 1° de diciembre de 2000.

La iniciaci3n del desdestete (*weaning*) implic3 la presencia de estabilidad hemodinamica por un lapso minimo de 6 horas, que requiri3 los siguientes criterios:

1. Tension arterial media (TAM) igual o mayor de 70 mm Hg.
2. Tension arterial sist3lica (TAS) igual o mayor de 90 mm Hg.
3. Volumen minuto urinario igual o superior a 0,5 ml/kg/h.
4. Indice cardiaco (IC) igual o mayor de 2,5 L/min/m<sup>2</sup>.
5. Resistencias perifericas menores de 1.500 dinas/seg/cm<sup>5</sup>.
6. Presion capilar pulmonar (W) menor de 18 mm Hg.

Para el planteo del destete se exigi3 un requerimiento inotropico bajo, definido como el empleo de dopamina en dosis diureticas (menos de 3 g/kg/min) y/o dobutamina en dosis iguales o menores de 5 g/kg.

**Tecnicas de destete**

*Variation de la frecuencia:* consisti3 en el descenso en el numero de latidos asistidos, que se inici3 con una asistencia 1:1, se paso a otra del tipo 1:2 durante 2 horas y, si era exitosa, a otra del tipo 1:3 o 1:4 durante otras 2 horas. Si persistia tolerancia hemodinamica se procedia al retiro del dispositivo.

*Reduction de volumen (aumentacion diastolica):* de las condiciones basales se procedio a una reduccion en el volumen de inflado, o en la aumentaci3n, del 20% al 25%, que se sostuvo durante 2 horas. Si se mantenia estable, se procedia a otra reduccion del 20% al 25% durante otro lapso semejante. En caso de que se encontraran parametros clinicos y hemodinamicos de estabilidad se retiraba el dispositivo.

*Exito en el destete:* se considero exito la persistencia de los parametros hemodinamicos en las sucesivas fases del destete (se defini3 exito primario al exito en el primer intento de destete y exito secundario al alcanzado fuera del primer intento). Ante datos clinicos (caida de la TAM o la TAS o del ritmo diuretico) o hemodinamicos (incremento de la W o las RVS, o descenso del IC) desfavorables se procedia a suspender el proceso y se reiniciaba la asistencia completa (frecuencia 1:1 y volumen completo) y se esperaban 24 horas para, si se lograba estabilidad, recomenzar el procedimiento.

*Exclusion:* resultaron excluidos del estudio los pacientes en quienes se debio retirar el dispositivo en forma urgente, ante complicaciones como isquemia del miembro o fiebre atribuible al bal3n.

*Dependencia del baton:* la imposibilidad de sostener valores hemodinamicos de estabilidad sin el empleo del dispositivo se defini3 bal3n-dependencia y se considero la derivaci3n para dispositivo de asistencia ventricular (DAVI) o trasplante cardiaco.

*Estadistica:* se analizaron las diferencias entre ambos grupos mediante las pruebas de chi cuadrado, exacta de Fischer para las variables categoricas y la de Student para las continuas. La relacion entre las variables discretas se expresa como *odds* e intervalo de confianza del 95% de dicho valor. Se empleo el programa estadistico EPI 6. Se considero significativo un valor de p menor de 0,05.

**RESULTADOS**

Sobre un total de 903 pacientes intervenidos fueron asistidos mediante IABP 141 (15,3%), con un promedio de edad de 58,2 anos; 27 pacientes (19,1%) eran de sexo femenino. En la Tabla 1 se detallan las caracteristicas generadas de la poblacion asistida con contrapulsacion.

El tiempo promedio de apoyo fue de 63,8 horas, con una variación de 6 a 816 horas (34 días). Las instancias de colocación del balón fueron: preoperatorias en 57 casos (40,4%), intraoperatorias en 66 pacientes (46,8%) y posoperatorias en 18 pacientes (12,8%).

Las indicaciones de la instancia preoperatoria involucraron dos tipos diferentes: las terapéuticas (balón empleado como tratamiento efectivo de una condición dada) en 23 casos, que comprendieron 20 anginas refractarias sumadas a 3 comunicaciones interventriculares (CIV) en el contexto de un infarto de miocardio, y otras consideradas profilácticas, en 34 pacientes, como su empleo en aquellos con deterioro severo de la función ventricular (23 pacientes), o la combinación de lesión severa de tronco de coronaria izquierda sumada a lesión severa de coronaria derecha (o hipoplasia o su oclusión total) en 9 pacientes.

La mortalidad total fue de 36 pacientes (25,5%); 7 muertes correspondieron a la instancia preoperatoria (12,3%), 23 (34,8%) a la instancia intraoperatoria y las 6 restantes a la posoperatoria (33,3%).

Dentro de la instancia preoperatoria fallecieron los 3 pacientes con CIV intervenidas, 2 de aquellos de las 20 anginas refractarias y 2 pacientes portadores de deterioro severo de la función ventricular. En los 50 restantes se planteó el destete, 25 con el método de variación de la frecuencia, en tanto que en los otros 25 se intentó por descenso de la aumentación diastólica. En tres casos se debió retirar el dispositivo en forma inmediata (2,1%) debido a fiebre con bacteriemia en 2 pacientes (uno en instancia preoperatoria y

otro posoperatoria) y a plaquetopenia persistente a pesar de transfusiones reiteradas en el restante (instancia intraoperatoria).

En un caso no logro establecerse estabilidad hemodinámica, lo cual motivó su derivación a un dispositivo de asistencia ventricular (y posterior trasplante cardíaco), que también se excluyó del destete (que correspondió a un caso de colocación intraoperatoria del dispositivo).

En 101 pacientes (71,6%) se planteó el destete del dispositivo; en 51 pacientes (50,4%) se empleó el método reducción de volumen (además de los 25 en la instancia preoperatoria ya mencionada se incluyeron otros 20 de la instancia intraoperatoria y los 6 restantes correspondieron al grupo posoperatorio) contra 50 pacientes (49,6%) en quienes se utilizó el modo variación de la frecuencia (los mencionados 25 preoperatorios más 20 de la instancia intraoperatoria y 5 de la posoperatoria).

El balón se retiró en 50 de los 57 pacientes en quienes se había colocado en el preoperatorio (87,7%), en 40 de los 66 con colocación intraoperatoria (60,6%) y en 11 de los 18 con colocación posoperatoria (61,1%).

De los 51 pacientes bajo reducción de volumen se obtuvo éxito primario en 46 (90,2%), en tanto que se obtuvieron 25 éxitos primarios en los 25 preoperatorios (100%), de los cuales 9 correspondieron a indicaciones terapéuticas (angina refractaria) y 16 a medidas profilácticas (12 ventrículos severos y 4 lesiones de tronco) (Tabla 2).

En los 50 pacientes restantes se empleó destete por frecuencia y se alcanzó éxito primario en 47 casos (94,0%). De ellos, 25 correspondieron a la etapa preoperatoria con un éxito primario igualmente del 100% (25 pacientes): 9 asistencias por indicaciones terapéuticas (angina refractaria) y 16 por indicaciones profilácticas (11 ventrículos severos y 5 lesiones de tronco) (Tabla 2 y Figura 1).

En la Tabla 3 se muestra la comparación de las características de los pacientes destetados por ambas técnicas, que reflejan la similitud entre los grupos considerados.

## COMENTARIO

La problemática del modo de finalización de la asistencia con balón de contrapulsación (o cualquier otro método de asistencia ventricular) se ha considerado mucho menos respecto de otras cuestiones inherentes al empleo del dispositivo. Se define destete (*weaning*) a la transición de la situación de apoyo circulatorio total a una nueva condición en la cual esa situación puede darse por terminada, al haberse obtenido una recuperación adecuada de la función ventricular o que la resolución de la indicación que motivara el empleo del

**Tabla 1**  
**Características generales de la población asistida**

Característica	
Numero (p)	1.41 (15,6%)
Edad (años)	58,2 años
Sexo femenino (p)	27(19,1%)
Hipertensión (p)	67 (47,5%)
Diabetes (p)	26(18,4%)
Tabaquismo (p)	66 (46,8%)
Dislipemia (p)	49(34,7%)
Infarto previo (p)	39(27,7%)
Angioplastia previa (p)	37(26,2%)
Cirugía previa (p)	32(22,7%)
Coronarios (p)	107(79,9%)
Valvulares (p)	12(8,5%)
Combinados (p)	22(15,6%)
Ventriculo bueno o leve (p)	51(36,2%)
Ventriculo moderado (p)	48(34%)
Ventriculo severo	42(29,8%)

**Tabla 2**  
**Relation entre la instancia y la indication (terapeutica o profilactica-preoperatoria) y el metodo de destete**

Modo de destete		Frecuencia	Volumen (aumentación)	
Instancia preoperatoria	n=57			
Excluidos del destete	7			
Obitos	7			
CIV	3			
Angina inestable	2			
VI severo	2			
Indication terapeutica	n=18	9	9	
Angina inestable	18	9	9	
CIV				
Indication profilactica	n=32	16	16	
VI severo	23	11	12	
Tronco y CD	9	5	4	
<b>Weaning (preoperatorio)</b>	50	25	25	P = NS
<b>Exito primario</b>	50	25	25	P = NS
Instancia intraoperatoria	n = 66			
Excluidos del destete	26			
Obitos	23			
Retiro por complication	2			
Balon dependencia	1			
<b>Weaning (intraoperatorio)</b>	40	20	20	P = NS
<b>Exito primario</b>	36	19	17	P = NS
Instancia posoperatoria	18			
Excluidos del destete	7			
Obitos	6			
Retiro por complication	1			
<b>Weaning posoperatorio</b>	11	5	6	P=NS
<b>Exito primario</b>	7	3	4	P=NS

CIV: comunicacion intraventricular. Tronco y CD: lesion severa de tronco y coronaria derecha.

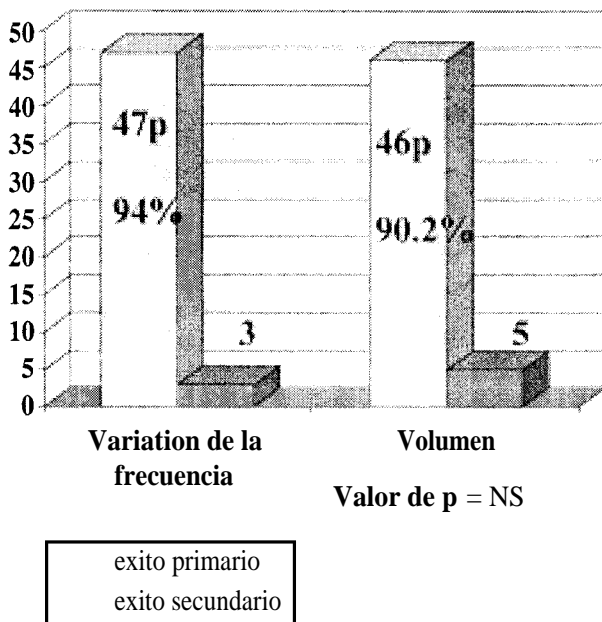


Fig. 1. Exito primario en función del método de destete.

balon (p. ej., isquemia, arritmias, sosten ante procedimiento de riesgo-angioplastia).

En relation con el momento de plantearlo en la actualidad resultan bien definidos los criterios de estabilidad requeridos previamente a un intento de finalizacion de la asistencia, mientras que en relation con el metodo de realizarlo, no se conocen estudios que valoren comparativamente la superioridad de un modo o tecnica de finalizar la asistencia respecto de otro (u otra).

Las primitivas consolas inicialmente empleadas no permitian mayores variaciones de parametros asistidos, por lo que habitualmente el metodo de destete resultaba arbitrario.

Las dificultades en el proceso de retiro de la asistencia fueron planteadas originalmente por Scheidt y colaboradores durante el primer estudio multicentrico (10 instituciones; 1969), en el que se valoro el empleo de IABP, con las dos formas de cese de la asistencia entonces empleadas (en los 87 pacientes considerados), que consistieron en un caso en la suspension brusca de la con-

**Tabla 3**  
**Características de los 101 pacientes destetados por frecuencia y por volumen (aumentación)**

Característica	Frecuencia	Volumen (aumentación)	Valor de p
Numero (p)	50	51	
Sexo femenino (p)	9(18%)	10(19,6%)	NS
Edad (años)	56,8	58,7	NS
Hipertension (p)	24(48%)	25(49%)	NS
Diabetes (p)	10(20%)	10(19%)	NS
Tabaquismo (p)	25(50%)	24(47%)	NS
Dislipemia (p)	20(40%)	22(43,1%)	NS
Infarto previo (p)	11(22%)	13(25,5%)	NS
Cirugía previa (p)	11(22%)	11(21,6%)	NS
Angioplastia previa (p)	12(24%)	14(27,6%)	NS
Coronarios (p)	38(76%)	40(78,4%)	NS
Valvulares (p)	4(8%)	4(7,8%)	NS
Combinados (p)	8(16%)	7(13,7%)	NS
Ventriculo bueno o leve (p)	21(42%)	23 (45,1%)	NS
Ventriculo moderado (p)	16(32%)	20(39,2%)	NS
Ventriculo severo (p)	10(20%)	11(21,6%)	NS

trapulsación, tras un periodo determinado (usualmente 24 a 48 horas), sin que se reiniciara "si no recurría el estado de shock ...", mientras que en los restantes pacientes se practicaba la alternancia de periodos de 15 minutos con apoyo circulatorio y sin el. La decisión de dar por terminada la asistencia para un paciente determinado se realizaba sobre la base de un análisis individual. (6)

En concordancia con lo anterior, en 1971, Krakauer y colaboradores refirieron la ausencia de criterios definidos para la finalización de la asistencia mediante balón de contrapulsación. (7)

Kantrowitz y colaboradores establecieron parametros definidos para la disposición al destete (*readiness for weaning*) en base a una serie de datos clínicos, de laboratorio y hemodinámicos, que se muestran en la Tabla 4. (8)

### Técnicas de destete

En la actualidad se reconocen dos técnicas de finalización de la asistencia, denominadas variación de la frecuencia (*frequency ratio*) y reducción de volumen (*volume weaning*).

En nuestro caso no empleamos en nuestros pacientes anticoagulación de rutina con la contrapulsación. Las referencias de la literatura sobre centros donde esta se utiliza aconsejan suspenderla 4 horas antes del destete. (8)

### Variación de la frecuencia

Considerada por autores como Bolooki como el método "clásico" o "tradicional", fue descrita inicialmente por Hagemeyer en 1977. Partiendo de

**Tabla 4**  
**Disposición para el destete (Kantrowitz)**

<i>Variables de laboratorio (normales)</i>
Gases en sangre
Hematocrito-hemoglobina
Ionograma plasmático
<i>Variables clínicas</i>
Temperatura (ausencia de fiebre)
Volumen minuto urinario (0,5 cm <sup>3</sup> /kg/h)
<i>Variables hemodinámicas</i>
TAS mayor de 90 mm Hg
TAM mayor de 70 mm Hg
IC mayor de 2,1 L
RVS menor de 2.100 dinas
W menor de 18 mm Hg

una asistencia 1:1, se varia secuencialmente a una frecuencia de 1:2 y luego a 1:3 o 1:4, con periodos de 2 horas en cada nueva situación. La mayor ventaja del método pasa por la simplicidad de su instrumentación. Una crítica que se le plantea es el hecho de enfrentar al paciente a una poscarga variable en cada latido, lo cual modificaria el consumo de oxígeno (y sus determinantes) en forma continua. (9, 10)

Fuchs y colaboradores, al medir variaciones en el flujo en venas cardiacas en 7 pacientes portadores de angina inestable no reconocieron valor a esta técnica como asistencia intermedia y comunicaron flujos semejantes a los registrados con la suspensión de la asistencia, mientras que fluctua-

ciones en el volumen de aumentacion (pero con frecuencia 1:1) mostraron valores diferentes respecto de los registrados con la suspension del apoyo. Los autores puntualmente aclaran que no valoraron dichas diferencias en cuanto a comparacion de efectividad del destete, asi como destacan la ausencia de estudios clinicos que lo hagan. (11)

Oaks y Pennington en una description reciente mencionaron solamente la variation de la frecuencia como tecnica de destete y establecieron lapsos mayores de asistencia intermedia, con periodos de 4 a 6 horas en cada nueva situation (2:1, 4:1). (12)

Young y Dai, por su parte, mencionaron ademas la existencia de la tecnica de reduccion de volumen, sin definir superioridad de una sobre otra. (8, 13)

### Reduccion del volumen

Considerada por autores como Kantrowitz la aproximacion mas fisiologica, el metodo consiste en reducciones del 20% al 25% del volumen de aumentacion diastolica, durante un lapso calculado en 30 minutos, conservandose la frecuencia de asistencia 1:1. Si se mantienen los criterios de estabilidad se procede a una nueva reduccion de la aumentacion y posteriormente se define la suspension del apoyo. La ventaja planteada pasaria por evitar las variaciones de las condiciones de carga, como las que ocurririan con el modo variation de la frecuencia, al permitir un ajuste gradual a una nueva condition de asistencia. (9,13)

La critica al metodo apunta al riesgo de formacion de trombos en la superficie del balon, al resultar menos expandido por el menor volumen de inflado. Este hecho no resulta uniforme en todos los modelos de cateter y se plantea que manteniendo en forma constante un pequeno volumen de gas dentro del balon (al menos un 20% del total) la formacion de trombos se evitaria. Otra desventaja, minimizada en las consolas actuales, implicaba la necesidad de establecer calculos de la aumentacion, a fin de establecer posteriormente el porcentaje de la aumentacion para reducir (en los equipos actuales la reduccion es automatica). (8, 9)

En nuestro caso buscamos comparar ambas tecnicas, tratando de establecer alguna ventaja de una sobre otra. Las caracteristicas generales de los pacientes fueron semejantes y con ambos metodos se logro una incidencia de exito primario alta, superior al 90% (90,2% con volumen frente al 94% con frecuencia;  $p = ns$ ), con un promedio de asistencia superior a los dos dias y medio. No se apreciaron eventos embolicos con el use de reduccion del volumen, con ninguno de los cateteres utilizados (Arrow, Datascope, St Jude) a pesar de la referida no utilizacion de rutina de anticoagulation.

La incidencia de efectos adversos que obligaran a la suspension de la asistencia en forma urgente resulto baja (2,1%).

Algunos autores, como Blooki, proponen una relation entre el periodo del destete y el tiempo de asistencia con el dispositivo. Este autor considera necesarias 6 horas de destete por cada 24 horas de asistencia, concepto que no aplicamos en nuestra practica, y solo planteamos 6 horas de estabilidad independientemente del tiempo de asistencia previo para el inicio del destete. (9)

En nuestro caso, a pesar de una asistencia promedio superior a las 48 horas, la sobrevida y el exito en la finalizacion de la asistencia fueron altas. La mortalidad observada fue del 25,5% (36 pacientes), mientras que se aprecio dependencia del dispositivo en un caso, que posteriormente debio transferirse a un dispositivo de asistencia ventricular izquierda (DAVI).

Creswell y colaboradores, al analizar patrones de use y resultados con empleo de balon en 672 pacientes asistidos (de un total de 7.884 cirugias consideradas), encontraron diferencias en la mortalidad y en el exito del destete segun la instancia considerada. Para la instancia preoperatoria la mortalidad fue del 19,6%, con un porcentaje de destete del 85,8%, para la instancia intraoperatoria los valores resultaron del 26,3% (mortalidad) y del 78,8% (destete) y para el grupo posoperatorio del 37,5% y 73,5%, respectivamente, en coincidencia con nuestros mejores resultados, con una mortalidad menor y un porcentaje mayor de pacientes destetados del dispositivo entre los colocados en el preoperatorio respecto de las instancias intraoperatoria y posoperatoria. (14)

Christenson y colaboradores comunicaron el beneficio del empleo preoperatorio del IABP al analizar 60 pacientes definidos de alto riesgo por la presencia de al menos dos de las siguientes condiciones: lesion severa de tronco, mala funcion ventricular, enfermedad coronaria difusa, angina refractaria o reoperacion. Se produjo una sola muerte en el grupo con empleo preoperatorio del balon (3,3%) frente a 6 muertes en el grupo control (20%). Los mismos autores habian definido previamente los beneficios del empleo preoperatorio del dispositivo en otros grupos de riesgo, como las reoperaciones. (15-17)

En respuesta a dichas publicaciones, Holman y colaboradores critican estos hallazgos expresando que, en realidad, muchas de las indicaciones consideradas profilacticas resultan indicaciones terapeuticas. En su serie de 7.581 pacientes definieron grupos de alto riesgo, pero estables hemodinamicamente, y dentro de ellos aleatorizaron a empleo profilactico del IABP, o no, y describieron

la falta de diferencias en esta situación. En nuestro caso no se observaron diferencias en el éxito en el destete ni en el éxito primario entre las indicaciones preoperatorias, ya sean estas terapéuticas (angina refractaria o complicación mecánica del infarto) o profilácticas (mala función ventricular o anatomía compleja). (18)

#### Perspectiva futura

La automatización respecto de una cantidad mayor de funciones será propia de la nueva generación de dispositivos de contrapulsación; en la actualidad se encuentran a punto de emplearse clínicamente dispositivos de tercera generación que permitan además la variación y el control automatizado del destete, mediante el censado y la optimización de la aumentación diastólica sin requerimiento de la intervención obligatoria de un operador para la evaluación de dichos parámetros, lo cual simplifica el proceso del destete.

#### CONCLUSIONES

1. El porcentaje de éxito primario en el destete resultó elevado con ambas técnicas, sin que se observara superioridad de una sobre la otra.

2. La instancia preoperatoria presentó mejores resultados, con una mortalidad menor y un porcentaje mayor de éxito (y de éxito primario) en el destete.

#### SUMMARY

#### COMPARISON BETWEEN TWO METHODS OF ENDING ASSISTANCE WITH INTRA-AORTIC BALLOON

##### Introduction

**There are not studies comparing different techniques of ending counterpulsation balloon assistance.**

##### Objective

**To assess two weaning techniques of counterpulsation, considering primary success and success relative to the time of usage.**

##### Material and methods

##### Population

Patients who underwent cardiac surgery with the use of perioperative counterpulsation balloon between 10-1-98 and 12-1-00 were included. Previous to weaning six hours of hemodynamic stability were required, based on the following criteria; medial arterial pressure of 60 mm Hg or higher, systolic arterial pressure of 90 mm Hg or higher, urinary output above 0.5 ml/kg, cardiac output **above 2.51/min/m<sup>2</sup>**, peripheral resistance less than 1500 dynes and capillary pressure less than 18 mm Hg.

##### Weaning Techniques

*Frequency variation* consisted in lowering the number of beats assisted from 1:1 through 1:2 and 1:4 with 2 hour period between each situation. If stability was maintained the balloon was withdrawn. *Argumentation Reduction:* With 1:1 assistance, the augmentation was reduced in 25%, in two sequential phases. If stability was achieved the balloon was withdrawn. Primary success was defined as success in the first attempt of weaning. Those patients who needed urgent withdrawal for complications were excluded, as those requiring ventricular assistance (DAVI). *p* values less than 0.05 was considered significant.

##### Results

A total of 903 patients were included, 141 received counterpulsation balloon (15.6%). The time of the practice was. **Pre-operative** in 57 cases (40.4%), Intraoperative in 66 patients (46.8%) and Post-operative in 18 patients (12.8%) The total mortality was 36 patients (25.5%); 7 deaths in pre-operative procedure (12.3%), 23 deaths (34.8%) in the intra-operative procedure, and 6 (33.3%) in the post-operative procedure. In 101 patients the weaning was planned (71.6%), in 51 with reduction in volume augmentation (50.4%) while in 50 (49.6%) frequency variation was used. In the population of 51 patients submitted to weaning under reduction of volume, primary success was achieved in 46 cases (90.2%), while in the 50 weaned under frequency variation it was reached in 47 patients (94%). In 3 patients the balloon was withdrawn urgently (2.1%) and another one was transferred to ventricular assistance. The pre-operative use showed better results with less mortality (12.3%-7 patients) and more weaning (87.7%**59 patients) than the intra and post-operative use.**

##### Conclusions

There were no differences between the two considered techniques, showing a high percentage of primary success. The better results were obtained with **pre-operative use.**

**Key words: counterpulsation balloon -weaning - ventricular assistance**

#### BIBLIOGRAFIA

1. Kantrowitz A. Origins of intraaortic balloon pumping. *Ann Thorac Surg* 1990; 50: 672-674.
2. Kantrowitz A, Krakauer JS, Rosebaum A y col. Phase-shift balloon pumping in medically refractory cardiogenic shock. Results in 27 patients. *Arch Surg* 1969; 99: 739-743.
3. Torchiana DF, Hirsch G, Buckley MJ y col. Intraaortic balloon pumping for cardiac support: Trends in practice and outcome, 1968 to 1995. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 113:758-764.

4. Baldwin RT, Slogoff S, Noon GP y col. A model to predict survival at time of postcardiotomy intra-aortic balloon pump insertion. *Ann Thorac Surg* 1993; 55: 908-913.
5. Barnett MG, Swartz MT, Peterson GJ y col. Vascular complications from intraaortic balloon: Risk analysis. *J Vase Surg* 1994; 19: 81-89.
6. Scheidt S, Wilner G, Mueller H y col. Intra-aortic balloon counterpulsation in cardiogenic shock. Report of a cooperative clinical trial. *N Engl J Med* 1973; 288: 979-984.
7. Krakauer JS, Rosembaun A, Freed PS y col. Clinical management ancillary to phase-shift balloon pumping in cardiogenic shock. Preliminary comments. *Am J Cardiol* 1971;27:123-128.
8. Kantrowitz A, Cardona R, Freed P. Weaning from the intraaortic balloon pump. *En: Quaal SJ. Comprehensive intraaortic balloon counterpulsation. Mosby Year Book* (ed). pp 398-410.
9. Bolooki H. Weaning from balloon pump assist. *En: Bolooki H, editor. Clinical application of the intra-aortic balloon pump. Mt Kisco (NY): Futura, 1984. pp 211-226*
10. Hagemeyer F, Laird JD, Haalebos MM y col. Effectiveness of intraaortic balloon pumping without cardiac surgery for patients with severe heart failure secondary to a recent myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1977; 40: 951-956.
11. Fuchs RM, Brin KP, Brinker JA y col. Augmentation of regional coronary blood flow by intra-aortic balloon counterpulsation in patients with unstable angina. *Circulation* 1983; 68: 117-123.
12. Oaks TE y Pennington G. Indications for intraaortic balloon pumping placement. *En: Soltoski PR, Karamanoukian HL, Salerna TA. Cardiac surgery secrets. Philadelphia: Hanley and Belfus* (ed). pp 207-211.
13. Young Z, Dai B. Principles of intraaortic balloon pumping. *En: Soltoski PR, Karamanoukian HL, Salerna TA. Cardiac surgery secrets. Philadelphia: Hanley and Belfus* (ed). pp 262-264.
14. Creswell LL, Rosenbloom M, Cox JL y col. Intraaortic balloon counterpulsation: Patterns of usage and outcome in cardiac surgery patients. *Ann Thorac Surg* 1992; 54: 11-20.
15. Christenson JT, Simonet F, Badel P y col. Optimal timing of preoperative intraaortic balloon pump support in high-risk coronary patients. *Ann Thorac Surg* 1999; 68: 934-939.
16. Christenson JT, Badel P, Simonet F y col. Evaluation of preoperative intra-aortic balloon pump support in high risk coronary patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997; 11: 1097-1103.
17. Christenson JT, Badel P, Simonet F y col. Preoperative intraaortic balloon pump enhances cardiac performance and improves the outcome of redo CABG. *Ann Thorac Surg* 1997; 64: 1237-1244.
18. Holman WL, Li Q, Kiefe CI y col. Prophylactic value of preincision intra-aortic balloon pump: Analysis of a statewide experience. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 120: 1112-1119.