

TRABAJO DE INGRESO

COMPARACIÓN DE RESPUESTA HEMODINÁMICA A VARIACIONES DE CARGA DE PACIENTES CON FRACCIONES DE EYECCIÓN DISMINUIDAS O AUMENTADAS

DRS. AESCHLIMANN NICOLÁS,
URZÚA JORGE*,
LEMA GUILLERMO,
CANESSA ROBERTO,
CARVAJAL CLAUDIA,
IRARRÁZVAL MARÍA JOSÉ,
BALKENHOL MARCOS.

INTRODUCCIÓN

La fracción de eyección (FE) es un índice de función ventricular muy utilizado. Este valor, expresado en porcentaje, mide la disminución del volumen del ventrículo izquierdo del corazón en sístole, con respecto a la diástole. La disminución de ésta se asocia a mala función cardíaca, y se asocia a aumento de morbilidad y mortalidad postoperatoria en pacientes que se someten a cirugía cardíaca y no cardíaca^{1,2}, con una incidencia reportada cada día mayor^{3,4}.

La fracción de eyección puede ser medida por diferentes métodos, pero los más comunes son la ecocardiografía, la ventriculografía y la durante pruebas radiológicas y de medicina nuclear.

Los valores considerados normales van entre un rango de 40% a 70%. Pacientes que tienen una fracción de eyección menor a 40%, presentan una falla de tipo sistólico (insuficiente capacidad de eyección)⁵⁻⁸.

En cambio, los pacientes con fracción de eyección alta (sobre 70%), generan en el equipo médico una falsa sensación de seguridad, ya

que este índice se asocia a "buena calidad" del ventrículo. Efectivamente, estos ventrículos tienen capacidad de eyección sistólica aumentada. Sin embargo, la fracción de eyección supranormal puede estar asociada a un ventrículo hipertrofico, con una cavidad pequeña y poco distensible, o sea presentar disfunción diastólica (insuficiente capacidad de dilatación diastólica).

Este trabajo busca comparar las alteraciones hemodinámicas que se producen al aumentar la precarga y la postcarga en pacientes con fracción de eyección aumentada y disminuida. Nuestra hipótesis es que los pacientes con fracción de eyección >70% presentaran respuestas diferentes a las de ventrículos con FE <40%, pero también anormales.

MATERIAL Y MÉTODO

Previa aprobación institucional y consentimiento informado, se estudiaron dos poblaciones de pacientes sometidos a cirugía coronaria en el Servicio de Cirugía Cardíaca del Hospital Clínico de la Pontificia Universidad Católica de Chile. El Grupo I estaba compuesto por 10 pacientes con fracción de eyección mayor a 70% y el grupo II compuesto por 8 pacientes con fracción de eyección menor a 40%. La fracción de eyección se determinó por ventriculografía con medio de contraste y se utilizó el método de Simpson⁹.

Departamento de Anestesiología y Enfermedades Cardiovasculares, Hospital Clínico, Pontificia Universidad Católica de Chile, *Universidad Santo Tomás.

Se excluyeron pacientes operados de urgencia o con válvulopatías significativas.

La técnica anestésica y el manejo de la circulación extracorpórea (CEC) fueron estándar para este tipo de pacientes, y ha sido reportada en detalle¹⁰. La inducción se realizó con Etomidato 0,1 mg/Kg., Fentanil 10 mcg/Kg., Midazolam 3 mg y pancuronio 0,1 mg/Kg., y la mantención con isoflurano menor a 1 MAC y dosis adicionales de fentanyl.

La monitorización fue standard para todos los pacientes con: presión arterial invasiva, oxímetro de pulso, capnógrafo, termómetro esofágico y rectal, catéter Foley para recolección de orina, gases arteriales y glicemias seriadas.

Mediciones: se realizaron con catéter de arteria pulmonar (Thermodilution Catheter, Hospira Inc., Lake Forest, IL 60045, USA) insertada a través de la vena yugular interna derecha. Se midieron gasto cardiaco (GC), frecuencia cardiaca (FC), presión venosa central (PVC), presión arterial media (PAM), presión media de arteria pulmonar (APM), presión de capilar pulmonar (PCP). Se calcularon Índice Cardiaco (IC), Volumen sistólico (VS), Resistencia vascular sistémica (RVS), RVS indexada (IRVS), Resistencia vascular pulmonar (RVP), RVP indexada (IRVP), Índice de trabajo sistólico de ventrículo izquierdo (ITSVI) e Índice de trabajo sistólico de ventrículo derecho (ITSVD).

Todas las mediciones se realizaron después de la inducción anestésica, antes de la esternotomía, con el paciente hemodinámicamente estable.

Primero se realizaron 3 mediciones basales con intervalos de un minuto ("basal Tilt"), luego se puso al paciente en posición de Trendelenburg a 30° ("Tilt") se esperó 2 minutos y se realizó el segundo set de 3 mediciones. Posteriormente se volvió al paciente a 0° y se esperó otros 2 minutos, luego se realizó otro set de 3 mediciones basales («basal Neo»), por último se inyecta neosinefrina 50 mcgr EV («Neo»), realizándose el último grupo de 3 mediciones.

Para el análisis estadístico se utilizaron Test de Student, Mann-Whitney y de Fisher para el análisis de la demografía. Test de Wilcoxon signed rank para la comparación de las basales. Test no paramétrico de Mann-Whitney para series de datos pareados, para la comparación entre las series de datos de los pacientes con fracciones de eyección disminuidas y supranormales. Se consideró significativo $p < 0,05$.

RESULTADOS

Las características demográficas se muestran en la Tabla 1.

El débito cardiaco no varió significativamente en ninguno de los grupos, frente a Tilt ni

TABLA 1.

	Fracción de eyección >70%	Fracción de eyección <40%	Valor p
Hombres (%)	90	75	0,55
Edad (años)	62,7±7,5	67,3±7,8	0,21
Peso (Kg)	83,8±17,3	76,2±10,8±0,3	
Talla (cm)	170,8±8	162,7±5,3	0,16
fracción de eyección (%)	76,81±4,7	34,5±7,9	0,03
IAM previo (%)	40	37,5	1
TBQ (%)	40	37,5	1
DMII (%)	30	50	0,63
DLP (%)	60	62,5	1
HTA (%)	60	75	0,63
B-bloq (%)	50	37,5	0,66
Estatinas (%)	70	50	0,63
Diurético (%)	10	62,5	0,043
AAS (%)	80	37,5	0,14
IECA (%)	40	75	0,118

Neosinefrina, si bien hubo una tendencia a la disminución en el segundo fármaco (Figura 1). La frecuencia cardiaca fue levemente inferior en el grupo FE >0,70, pero sin alcanzar significación. FC no sufrió cambios significativos frente a Tilt o Neo en ninguno de los grupos

(Figura 2). La PAM aumento significativamente con Tilt en grupo >0,70, y presentó un aumento comparable pero no significativo en el grupo <0,40. Ambos grupos presentaron aumento de PAM frente a neo, pero alcanzó significación solo para FE >0,70 (Figura 3. ★ =p <0,05).

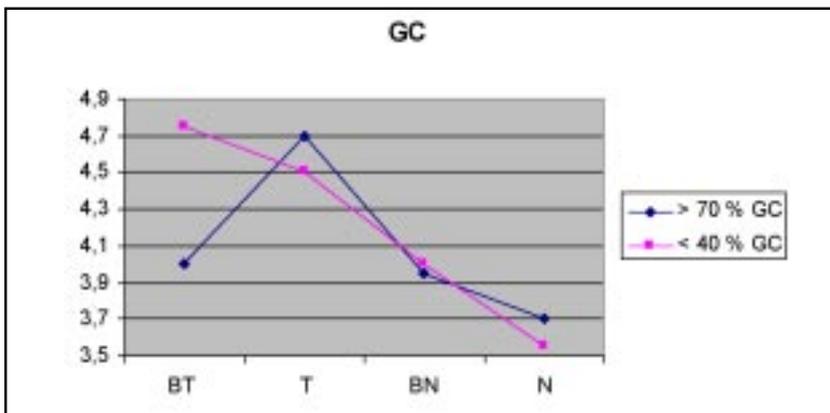


Figura 1.

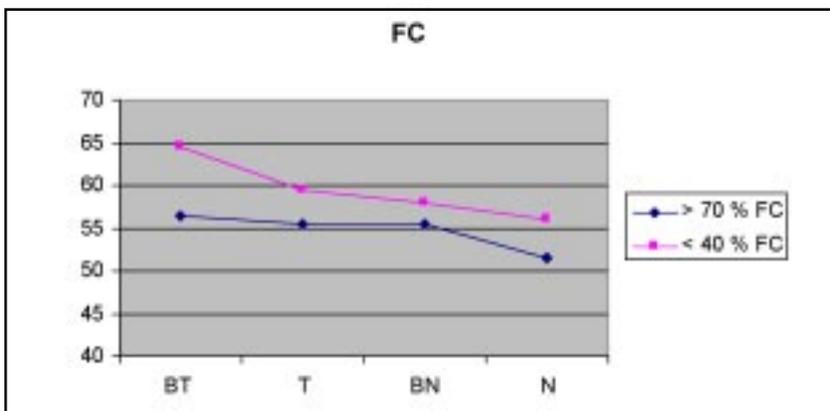


Figura 2.

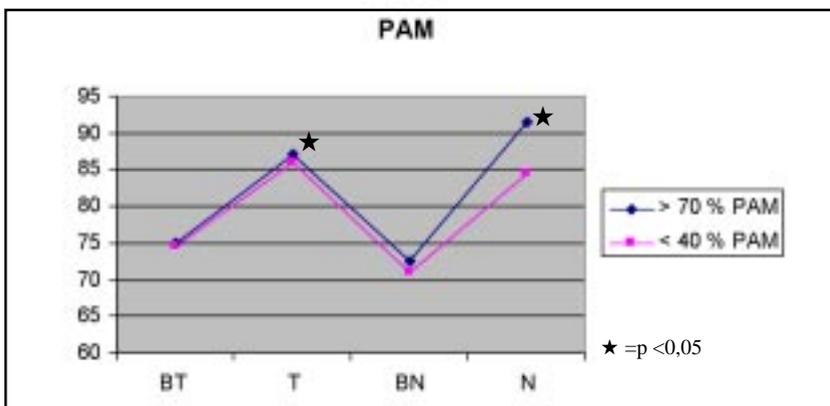


Figura 3.

El Tilt aumentó significativamente la PVC en ambos grupos, en magnitud similar. La PVC no se alteró en ninguno de los grupos con Neo (Figura 4). Asimismo, Tilt aumentó significativamente PCP en ambos grupos (Figura 6), si bien el aumento de APM solo alcanzó significa-

ción para el grupo FE >0,70 (Figura 5).

RVS no fue alterada por Tilt en ninguno de los grupos, pero fue aumentada significativamente por Neo en ambos (Figura 8). RVP no presentó cambios significativos (Figura 9). No hubo cambios significativos en los índices de

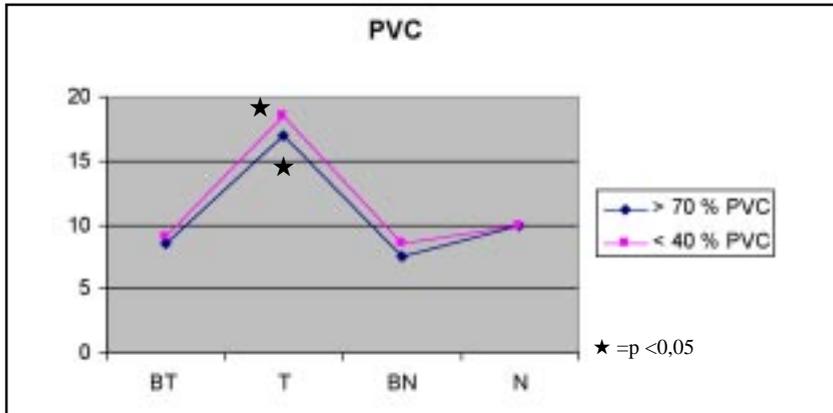


Figura 4.

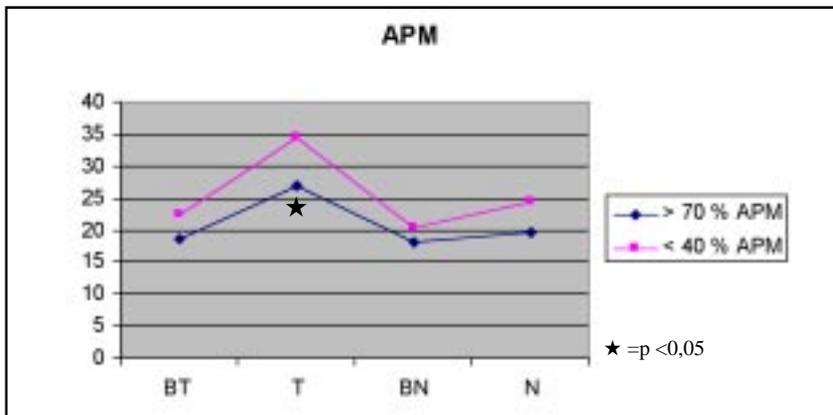


Figura 5.

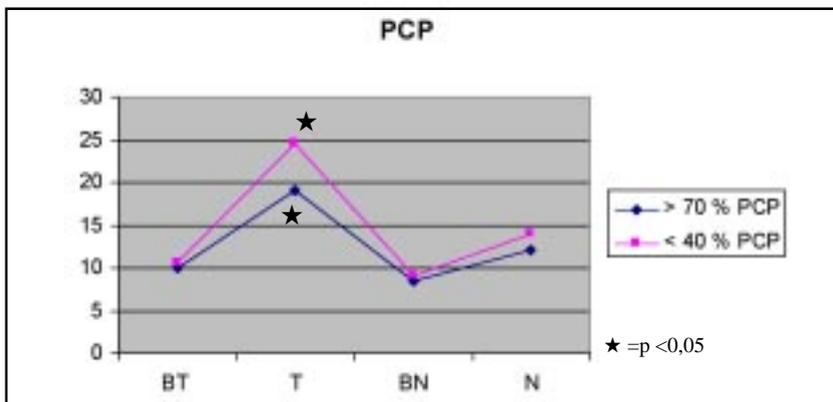


Figura 6.

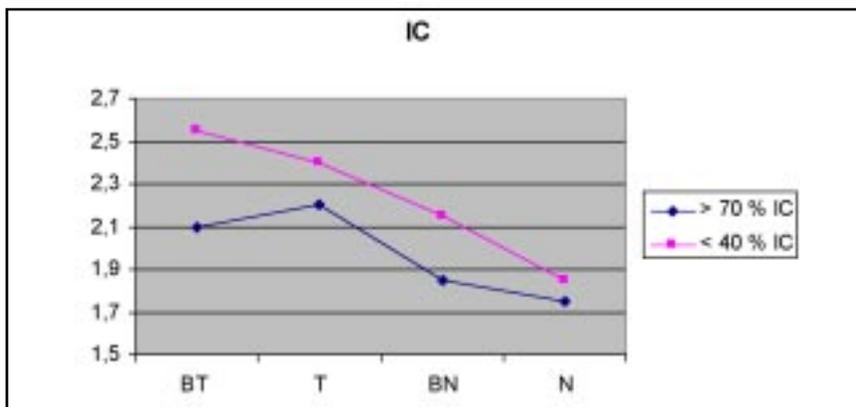


Figura 7.

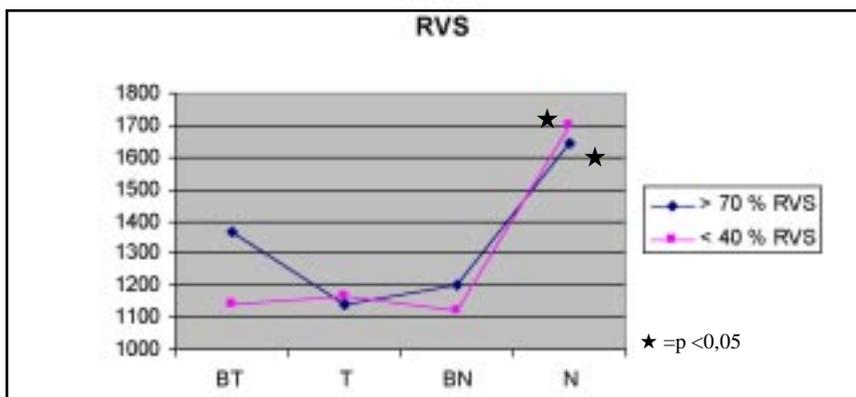


Figura 8.

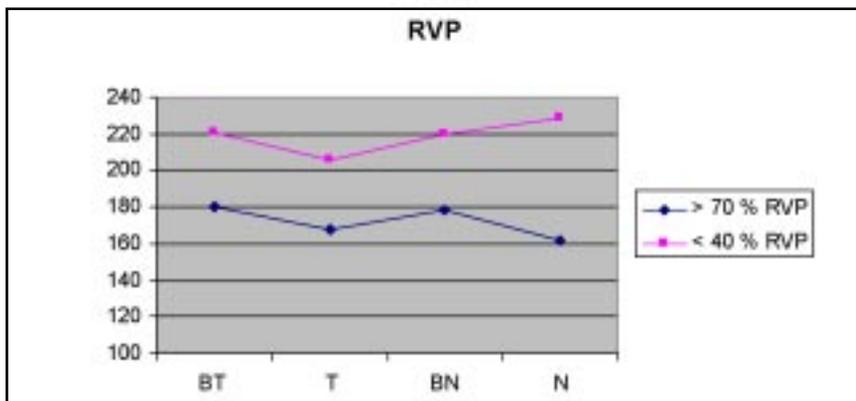


Figura 9.

trabajo ventricular izquierdo ni derecho, tampoco en el IC (Figura 7).

DISCUSIÓN

Tanto en los pacientes con fracción de eyección menor a 40% como en aquellos con FE

>70% se observó aumento de las presiones de llenado cuando se aumentó la precarga, sin aumento significativo del gasto cardiaco. Esta respuesta es anormal en ambos casos, ya que un corazón normal debería ser capaz de aumentar el GC frente a un aumento de precarga¹¹. En el grupo con FE <40%, cuando se aumentó la poscarga con fenilefrina, aumentó la resistencia

vascular sistémica, pero sin cambios en el índice cardiaco ni las presiones de trabajo post ventriculares (presión arterial media y presión de arteria pulmonar media). Esto se produce porque son corazones con disfunción sistólica, o sea incapaces de mantener el gasto cardiaco frente a aumentos de postcarga y que frente a aumentos de precarga se congestionan.

En el grupo con fracción de eyección mayor a 70%, al incrementar la precarga aumentan las presiones de llenado y de trabajo post ventriculares (presión arterial media y presión de arteria pulmonar media), sin cambio del gasto cardiaco. Esto puede significar que esos corazones no manejan bien el volumen, lo que sugiere una disfunción de tipo diastólico. Al incrementar la postcarga, aparte de aumentar la resistencia vascular sistémica, los ventrículos izquierdos con fracción de eyección mayor a 70% son capaces de aumentar significativamente la presión arterial media, a diferencia de los ventrículos con fracciones eyección menores a 40% con disfunción sistólica.

En resumen, ni los ventrículos con fracción de eyección menor a 40%, ni los con fracción de eyección mayor a 70% son normales, ya que no son capaces de aumentar el gasto cardiaco frente a un aumento de precarga, como lo haría un ventrículo normal¹¹, pero el grupo con fracción de eyección mayor a 70% es capaz de aumentar la presión arterial media a diferencia del grupo con fracción de eyección menor a 40%. Esta conclusión se aplica a la población estudiada.

En la literatura se ha demostrado la importancia de la disfunción de tipo diastólico para el pronóstico de los pacientes, ya sea el manejo crónico, agudo^{1,2} o durante algún episodio quirúrgico¹², incluidos pacientes post trasplante cardiaco¹³. La disfunción diastólica también forma parte de los cambios esperables en un corazón que envejece. Es una patología frecuente encontrar en pacientes ancianos^{14,15}, a los cuales se les esta operando de patologías que hasta hace poco tiempo se consideraban fuera del alcance quirúrgico, por lo tanto es una población que será cada día más frecuente en nuestros pabellones quirúrgicos.

Se podría concluir que el uso del índice "fracción de eyección" debe ser interpretado

con cautela cuando está aumentada sobre lo normal, ya que fracción de eyección supranormal se asocia a disfunción diastólica. Por lo tanto, representa una patología con características propias que puede influir en el manejo hemodinámico pre, intra y post operatorio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Jessup M, Brozena S. Heart failure. *N Engl J Med* 2003; 348: 2007-18.
2. Levy D, Larson MG, Vasan RS, Kannel WB, Ho KK. The progression from hypertension to congestive heart failure. *JAMA* 1996; 275: 1557-762.
3. Holper E. et al. The impact of ejection fraction on outcomes after percutaneous coronary intervention in patients with congestive heart failure: An analysis of the National Heart, Lung, and Blood Institute Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty Registry and Dynamic Registry. *Am Heart J* 2006; 151: 69-75.
4. Redfield M et al. Burden of Systolic and Diastolic Ventricular Dysfunction in the Community. *JAMA* 2003; 289: 194-202.
5. Brucks S. et al. Contribution of Left Ventricular Diastolic Dysfunction to Heart Failure Regardless of Ejection Fraction. *Am J Cardiol* 2005; 95: 603-6.
6. Cheuk-Man Yu. Progression of Systolic Abnormalities in Patients With "Isolated" Diastolic Heart Failure and Diastolic Dysfunction. *Circulation* 2002; 105: 1195-201.
7. Kitzman D. et al. Pathophysiological Characterization of Isolated Diastolic Heart Failure in Comparison to Systolic Heart Failure. *JAMA*. 2002; 288: 2144-50.
8. Redfield M. Understanding "Diastolic" Heart Failure. *N Engl J Med* 350; 19.
9. Braunwald E. et al. Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine. Saunders; 7 edition (October 20, 2004).
10. Lema G, Urzúa J et al. Renal protection in patients undergoing cardiopulmonary bypass with preoperative abnormal renal function. *Anesth Analg*. 1998; 86(1): 3-8.
11. Guyton et al. Textbook of Medical Physiology W.B. Saunders Company; 10th edition (August 15, 2000).
12. Bernard F. et al. Diastolic Dysfunction is Predictive of Difficult Weaning from Cardiopulmonary Bypass. *Anesth Analg* 2001; 92: 291-8.
13. Almenar, M. Cardo, L. et al. Risk Factors Affecting Survival in Heart Transplant Patients. *Transplantation Proceedings*, Volume 37, Issue 9, Pages 4011-4013 L.
14. Lakatta EG. et al. Arterial and cardiac aging: major shareholders in cardiovascular disease enterprises: Part II: the aging heart in health: links to heart disease. *Circulation*. 2003; 107(2): 346-54.
15. Phillip B. et al. The Prevalence of Preoperative Diastolic Filling Abnormalities in Geriatric Surgical Patients *Anesth Analg* 2003; 97: 1214-21.