

VALOR DEL PODER CARDÍACO COMO FACTOR PRONÓSTICO EN PACIENTES POSTOPERADOS DE CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA

Dr. Sergio Roberto Fausto Ovando, Dr. Eduardo Bucio Reta,
Instituto Nacional de Cardiología de México, "Ignacio Chávez"

RESUMEN:

Se investigó la utilidad del poder cardíaco como una herramienta más para determinar si existe algún impacto en la sobrevivencia en aquellos pacientes que son sometidos a cirugía de revascularización coronaria bajo circulación extracorpórea. Objetivos: Determinar si el poder cardíaco es un factor pronóstico de morbilidad, mortalidad y eventos cardiovasculares mayores en el postoperatorio inmediato de cirugía de revascularización coronaria bajo circulación extracorpórea. Métodos: Estudio retrospectivo, descriptivo y transversal en una serie de casos. Resultados: Se analizaron 59 pacientes. En la fase pre-quirúrgica, la media del poder cardíaco fue de 0.78 watts, con una desviación estándar de 0.25. En fase postquirúrgica inmediata el poder cardíaco promedio fue 0.84 watts. En el 15% éste fue menor de 0.7 watts a las 12 horas; el 62% de estos tuvo una estancia hospitalaria mayor de 3 días asociada a complicaciones cardíacas. Conclusiones: Un poder cardíaco igual o mayor de 0.7 watt a 12 horas del postoperatorio predice una evaluación favorable a corto plazo, con una alta especificidad (94%), sin eventos adversos, y una menor estancia hospitalaria.

ANTECEDENTES: La cardiopatía isquémica es la enfermedad del miocardio a causa del déficit de riego coronario. Ésta es la principal causa de muerte cardíaca en todo el mundo (12). A partir de 1964 Garret, Dennis y DeBakey utilizaron por primera vez la cirugía de revascularización coronaria como un procedimiento de rescate, técnica que fue ampliamente difundida por Favaloro, Jonhson y colaboradores a finales de la década de los setentas (2). Pese al advenimiento de revascularización por vía percutánea para el tratamiento de la cardiopatía isquémica, la cirugía de revascularización coronaria tiene sus indicaciones bien establecidas (1).

Los componentes con mayor influencia en los costos hospitalarios son la mortalidad y la morbilidad perioperatoria no fatal. Esto prolonga la estadía y aumenta el consumo de recursos (2). Cuando la condición basal funcional del corazón se encuentra deprimida, pero existe suficiente reserva cardíaca es posible que el músculo cardíaco se recupere (5). Se han descrito tres determinantes para establecer el pronóstico cardiovascular: 1.- estado inotrópico, 2.- inestabilidad eléctrica 3.- velocidad de progresión de la enfermedad (6). Desde un punto de vista físico la palabra "poder" implica a una cantidad de energía por unidad de tiempo; traduciendo este término al contexto cardiológico da origen a la naturaleza del poder cardíaco, el cual determina la fuerza con la que el corazón ejerce energía hidráulica en el sistema circulatorio con el fin de mantener una presión óptima. El producto de flujo impulsado por el corazón y presión arterial media es la consecuencia del trabajo realizado o poder cardíaco. Esta variable se expresa en watts y se calcula así: $PC = (Presión\ arterial\ sistémica\ media - Presión\ de\ la\ aurícula\ derecha) \times gasto\ cardíaco \times 2.2167 \times 10^{-3}$ (6). El poder cardíaco es el responsable de mantener un flujo sanguíneo constante en la circulación, por lo que un poder cardíaco máximo representará la función máxima miocárdica.

En el año de 1987 Tan LB, formuló la hipótesis en la que señaló: "Cuando la función mecánica del corazón se ha deteriorado a tal grado que al ser estimulado éste no llega a alcanzar su máximo poder considerado como normal en la situación en reposo (> 1 watt para un adulto normal), en este contexto el estado de la función contráctil de este órgano es habitualmente incompatible con la vida. De manera contraria si el corazón ejerce la capacidad de alcanzarla con facilidad $> de 1$ watt,

no serán los factores mecánicos contráctiles los que determinen la "sobrevivencia". En conclusión la determinación del poder cardíaco es un adecuado parámetro para predecir la evolución inmediata de los enfermos con disfunción ventricular aguda en estado de choque por infarto del miocardio hasta la fecha.

METODOLOGÍA:

Se realizó estudio retrospectivo, descriptivo y transversal en una serie de casos. Los criterios de inclusión fueron: pacientes de ambos géneros entre 35 y 75 años. Cardiopatía isquémica con fracción de expulsión del ventrículo izquierdo >50%, pacientes postcirugía de revascularización coronaria. Los criterios de exclusión fueron: pacientes quienes no hayan sido monitorizados con catéter de flotación o éste fuera disfuncional, presencia de infarto al miocardio 48 horas previas a la intervención quirúrgica o con complicaciones mecánicas por el mismo; que no hayan sido sometidos a circulación extracorpórea, complicaciones quirúrgicas transoperatorias, hemorragia post operatoria de tipo quirúrgico, choque séptico. Se planteó como hipótesis nula (H_0): la variable "poder cardíaco" obtenida en el postoperatorio inmediato de cirugía de revascularización coronaria no pronostica complicaciones cardíacas y mayor estancia en la unidad de terapia postquirúrgica; y como Hipótesis alterna (H_1): la variable "poder cardíaco" obtenida en el postoperatorio inmediato de cirugía de revascularización coronaria pronostica complicaciones cardíacas y mayor estancia en la unidad de terapia postquirúrgica. La población del estudio fue obtenida de aquellos pacientes quienes fueron sometidos a cirugía de revascularización coronaria bajo circulación extracorpórea ingresados a la terapia postquirúrgica entre los años 2005 y 2008. Se revisaron 82 expedientes clínicos de los pacientes que ingresaron a la terapia postquirúrgica del INC entre los años 2005 y 2008, con el diagnóstico de cardiopatía isquémica, postoperados de cirugía de revascularización coronaria bajo circulación extracorpórea de carácter electivo, monitorizados con catéter de Swan-Ganz.

Se determinó: Edad, género, índice de masa corporal, antecedentes cardiovasculares, días de

estancia, mortalidad, tiempo de circulación extracorpórea, temperatura transoperatoria, presencia de infarto peri operatorio, uso de dispositivos de asistencia ventricular. Para los efectos de la presente investigación se considera la obtención de las mediciones de presión arterial media en mmHg (PAM), frecuencia cardíaca (FC), presión venosa central (PVC) en mmHg, presión de oclusión arteria pulmonar (POAP) en mmHg, gasto cardíaco en Lt/minuto, índice cardíaco en Lt/m²/min, uso de vasopresores e inotrópicos preoperatorio. El poder cardíaco e índice cardíaco fueron medidos en el preoperatorio, al ingreso a la terapia postquirúrgica a las 3, 6 y 12 horas posteriores bajo la siguiente fórmula: poder cardíaco = Presión arterial media x gasto cardíaco x 0.0022. Se procedió a llenar la base de datos creada en el programa Access 2007 y posteriormente los datos fueron exportados al programa SPSS-16 para el análisis estadístico. Se empleó estadística descriptiva de acuerdo a la distribución de la media y estadística paramétrica para la distribución de la muestra normal y estadística no paramétrica para la distribución de la muestra sesgada. El análisis estadístico se trabajó con el programa SPSS- 16. El análisis univariado del poder cardíaco se realizó con método lineal. Se evaluó la asociación entre el poder cardíaco como variable predictiva y complicaciones cardíacas postoperatorias y días de estancia en la terapia postquirúrgica como variable desenlace.

RESULTADOS:

Durante la Fase prequirúrgica, el número de casos que cumplieron con los criterios de inclusión fue de 59 pacientes del total de pacientes (ver tabla 1), la población masculina ocupó el 86% con un total de 51 casos, con una edad promedio de 61 años.

Los factores de riesgo asociados en la población fueron Hipertensión arterial sistémica con 59%, Dislipidemia 42%, Diabetes Mellitus 2 con 33%, Insuficiencia renal crónica 5% y la media del índice de masa corporal fue de 25 kg/mt². Previo a la cirugía el 61% habían sufrido por lo menos un evento de infarto al miocardio siendo la localización más frecuente la pared inferior con 35% seguido de la pared anterior 20%, el 30% de los pacientes habían sufrido un síndrome coronario agudo sin

elevación del segmento ST y el 14% cursaba con angina inestable previo a la intervención quirúrgica.

Pese a esto el 100% de los pacientes tenían fracción de expulsión del ventrículo izquierdo mayor del 50% cuantificado por Ecocardiografía. (ver tabla 1) Únicamente 8 pacientes (13%) requirieron BIAC preoperatorio, todos con indicación profiláctica. Fueron evaluados los parámetros hemodinámicos previo al procedimiento quirúrgico determinando el gasto cardíaco bajo cuantificación por termodilución mediante catéter de Swan-Ganz con una media de 4.5 Lt/min y presión arterial media bajo cuantificación invasiva en arteria radial con un media de 79mmHg. Fue documentado un poder

Variables	Media
Edad	61 años
Masculino	86%
Femenino	14%
IMC	25
Infarto Previo	61%
Diabetes Mellitus 2	33%
Hipertensión arterial	59%
Angina inestable	14%
Infarto sin elevación del segmento ST	30%

Tabla 1: Características de la Población de estudio.

cardíaco prequirúrgico obteniendo una media de 0.78 watts con una desviación estándar de 0.25. Este valor tan bajo pudo haber estado influenciado al momento de su cuantificación, en donde los medicamentos anestésicos pueden alterar los parámetros hemodinámicos, siendo esta una de las limitaciones del estudio por su carácter retrospectivo. Fase transquirúrgica, el tiempo promedio de circulación extracorpórea fue de 85 minutos con una desviación estándar de 30.17, el 54% de los pacientes fueron sometidos a cardioplejia a temperatura promedio de 30°C. Solamente tres pacientes requirieron mecanismo de asistencia ventricular tipo balón intraaórtico de contrapulsación y fue documentado un 8% de infarto peri procedimiento.

Fase postquirúrgica: los parámetros hemodinámicos y el poder cardíaco fueron cuantificados en cuatro momentos durante la etapa del postquirúrgico

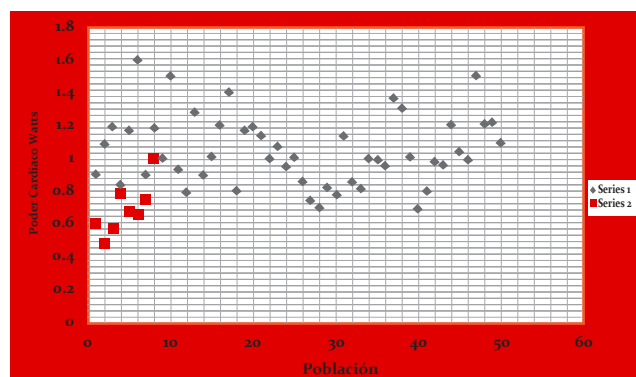
inmediato. La primera cuantificación fue llevada a cabo en el momento en que el paciente ingresó a la terapia postquirúrgica, (ver tabla 2) con una media de gasto cardíaco de 5.4 Lt/min, presión arterial media 71 mmHg, presión venosa central de 10 mmHg, el promedio del poder cardíaco de 0.84 watts con valores que oscilan entre 1.90 watts y 0.38 watts. Debido a que esta cuantificación es la primera obtenida en el postoperatorio inmediato, sirvió de referencia para el estado basal del grupo de los pacientes, en donde se documentó que el 30% de ellos se encontraban con cifras menores de 0.7watts, de los cuales el 45% requerían de soporte inotrópico del tipo dobutamina o milrinona, 18% vasopresores y el 13% de balón intraaórtico de contrapulsación. La obtención de los parámetros hemodinámicos a las 3 horas se evidenció con medias de gasto cardíaco de 6 Lt/min, presión arterial media 74 mmHg, presión venosa central de 12 mmHg, El promedio del poder cardíaco de 0.97 watts, aumentando en relación al estado basal previamente descrito. (ver tabla 3). En el monitoreo hemodinámico a las 6 horas, la media del poder cardíaco fue de 0.96 watts (ver tabla 4). La cuantificación del poder cardíaco a las 12 horas, pese a que el valor promedio no supera por mucho a los anteriores, (media: 0.99 watts) es de hacer notar que el 92% del total de los pacientes quienes alcanzaron cifras de poder cardíaco arriba de 0.70 watts obtuvo una evolución favorable, no se documentó eventos cardiovasculares adversos y el promedio de días de estancia en terapia postquirúrgica se redujo a no más de 3 días. (ver tabla 5) El 15% de los pacientes obtuvo un poder cardíaco menor de 0.7 watts a las 12 horas, de ellos el 62% tuvo una estancia en la terapia posquirúrgica mayor de 3 días asociado a complicaciones cardíacas.

La especificidad alcanzada fue de 94% con una prevalencia de complicaciones en pacientes con poder cardíaco mayor de 0.7 watts de 5%, y un valor predictivo negativo del 94%. Este resultado fue estadísticamente significativo al aplicar la prueba exacta de Fisher. Como se muestra en la gráfica 1, el grupo de pacientes que no logró alcanzar esa cifra (12%) se prolongó su estancia en el servicio por más de 3 días, con un promedio de estancia de 8 días, en donde se requirió más días vasopresores, inotrópicos e incluso fue necesario el reinicio de

estos últimos del tipo dobutamina y levosimendám por persistencia de bajo gasto cardíaco, mayor cantidad de días de ventilación mecánica en algunos casos y favoreciendo la aparición de infecciones nosocomiales principalmente en vías respiratorias bajas. La sensibilidad para pronosticar complicaciones cardíacas fue sólo del 62%, con una prevalencia de padecer una complicación y prolongar su estancia hospitalaria del 83%. Se pudo documentar únicamente 2 defunciones en la población en estudio, ambas por choque cardiogénico, en ambos casos los pacientes presentaron un nivel de poder cardíaco bajo al ingreso a la terapia postquirúrgica, uno sin poder alcanzar >0.70 watts a las 12 horas y el otro falleció antes de cumplir las 12 horas. En relación al índice cardíaco, el 23% de los pacientes que no superaron los $2.8 \text{ Lts/m}^2/\text{min}$ a las 12 horas postquirúrgicas, el 75% tuvo una estancia en la terapia postquirúrgica prolongada por presentar complicaciones cardiovasculares.

De los pacientes con un índice cardíaco $>2.8 \text{ Lts/m}^2/\text{min}$, el 85% de ellos tuvo estancia hospitalaria menor de 3 días sin complicaciones cardiovasculares. No se documentó diferencia estadística entre el uso de poder cardíaco e índice cardíaco para predecir complicaciones cardiovasculares.

Gráfica No. 1
Distribución del poder cardíaco 12 horas postquirúrgico/Días estancia Terapia Intensiva



Pacientes con estancia en la unidad de terapia postquirúrgica mayor de 3 días.

Pacientes con estancia en la unidad de terapia postquirúrgica menor de 3 días.

DISCUSIÓN

La cardiopatía isquémica es la principal causa de muerte cardíaca en todo el mundo (12). Desde hace varias décadas se han estudiado diferentes formas de intervención con miras a mejorar el flujo coronario al miocardio (9). Entre éstas, la cirugía de revascularización coronaria ha cobrado gran importancia debido al volumen de casos que representa este tipo de intervención dentro de la cirugía cardíaca en general y al tema de los costos por paciente (3).

Los componentes con mayor influencia en los costos hospitalarios son la mortalidad y la morbilidad perioperatoria no fatal. Esto prolonga la estadía y aumenta el consumo de recursos (9). El manejo efectivo de los pacientes postoperados cardíacos depende ampliamente del conocimiento del estado preoperatorio cardiovascular y la sobrevida de estos pacientes está relacionada con los factores de riesgo preoperatorios, intraoperatorios y postoperatorios (1). Los riesgos más comunes son: fracción de expulsión del ventrículo izquierdo FEVI $<30\%$, enfermedad del tronco coronario izquierdo, Diabetes Mellitus, coronariopatía aterosclerosa difusa, insuficiencia renal, enfermedad parenquimatosa pulmonar y edad avanzada (1, 2).

En el presente estudio se documentó en los pacientes estados co-morbidos, como la presencia de Diabetes Mellitus 2, hipertensión arterial sistémica y antecedente de síndromes coronarios previos a la cirugía los cuales influyen en el estado postoperatorio inmediato. Como ya es bien sabido el sistema circulatorio depende de tres componentes fundamentales que son: 1. La presión arterial, 2. El gasto cardíaco 3. Resistencias vasculares periféricas, y la interrelación entre ellos permite mantener la perfusión tisular (1). El gasto cardíaco se define como la cantidad de sangre que sale del corazón por minuto y constituye la resultante final de todos los mecanismos que se ponen en juego para determinar la función ventricular como lo son la frecuencia cardíaca, contractilidad, precarga y postcarga (7). Debido a que el gasto cardíaco varía según la superficie corporal de cada paciente, es más adecuado expresar el índice cardíaco que se obtiene

dividiendo al gasto cardíaco por la superficie corporal (normal >2.8 Lts/m²/min).

La determinación de parámetros hemodinámicos es de vital importancia en los casos de pacientes con grave afección cardíaca y la terapéutica va dirigida esencialmente a las cifras de resistencias periféricas, presiones de llenado y del volumen sistólico (1). Los parámetros hemodinámicos primarios constituyen aquellos que se obtienen en la cabecera del paciente bajo el uso de monitoreo continuo, como lo son: frecuencia cardíaca, presión arterial media, presión venosa central, saturación de oxígeno, presión de la arteria pulmonar entre otros. Los parámetros hemodinámicos secundarios son aquellos que requieren de cálculos y se incluyen el índice latido, resistencias vasculares periféricas, gasto cardíaco, índice cardíaco, poder cardíaco, y otros (14). El poder cardíaco se determina mediante el producto de flujo (para el caso del corazón: el gasto cardíaco [GC]) y de presión del sistema al que se expelle dicho flujo (la presión de la aorta o la presión arterial media). El poder cardíaco es una variable hemodinámica que se empleó desde hace 2 décadas en el estudio de pacientes con choque cardiogénico por cardiopatía isquémica (4). Para obtener este valor se requiere de la presión arterial sistémica media, la presión de la aurícula derecha y el gasto cardíaco obtenido por técnica de termodilución. Esto nos permite una mejor percepción del estado hemodinámico de un paciente gravemente enfermo. Siendo esta una poderosa variable para el estudio de pacientes con choque cardiogénico por cardiopatía isquémica como fue demostrado en estudios previos realizados por Lupi y Cols en el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" (11,13,15) resulta atractivo determinar la variable poder cardíaco como predictiva de una evolución satisfactoria en los pacientes que sufren de disfunción cardíaca postcirugía de revascularización y a su vez compararla con el índice cardíaco. Inicialmente los pacientes que ingresaron a la terapia posquirúrgica fueron monitorizados determinándose el valor de poder cardíaco. Este sirvió para conocer el estado basal del grupo de los pacientes, en donde se documentó que el 30% de ellos se encontraba con cifras menores de 0.7 watts con una media de 0.87 watts, esto es debido al estado de disfunción contráctil descrito en las primeras horas del estado

postcirugía cardíaca sin pasar por alto tampoco que la mayoría de pacientes ingresan a la terapia postquirúrgica con depleción de volumen circulante post bomba de CEC (2) siendo necesario el aporte de cristaloides e incluso coloides por vía intravenosa. El soporte inotrópico fue documentado hasta en el 45% de los pacientes con dobutamina o milrinona, 18% vasopresores y 14% continuaron con BIAC. Contrariamente a lo que se esperaba, en el gasto cardíaco e índice cardíaco no se encontraban en cifras bajas, obteniendo medias de 5.8 Lt/min y 3.01Lt/m²/min respectivamente, en comparación con los valores medios de poder cardíaco 0.8 watts. En el monitoreo hemodinámico a las 3 y 6 horas posquirúrgica se documentó un aumento sensible del poder cardíaco, gasto cardíaco e índice cardíaco, esto debido a que se optimizan las maniobras terapéuticas empleadas en las primeras horas postquirúrgicas. El valor de poder cardíaco aumentó de 0.84 a 0.97 watts. El cambio en el valor del poder cardíaco ya ha sido descrito previamente denominado delta del poder cardíaco que se relaciona con disminución de mortalidad por choque Cardiogénico (14). En el monitoreo hemodinámico a las 12 horas, se documentó que el 92% de los pacientes quienes habían obtenido un nivel de poder cardíaco mayor de 0.7 watts a las 12 horas del postoperatorio su evolución fue satisfactoria, no presentando eventos cardíacos adversos, por lo mismo su estancia en la unidad de terapia posquirúrgica fue corta (menor de 3 días) con una prevalencia de complicaciones de 5% en pacientes con poder cardíaco mayor de 0.7 watts y un valor predictivo negativo del 94%. Además con mortalidad en 0%. Esto fue estadísticamente significativo al aplicar la prueba exacta de Fisher. En contraparte, los pacientes con un índice cardíaco >2.8 Lt/m²/min el 85% de ellos tuvo una estancia hospitalaria menor de 3 días sin complicaciones cardiovasculares. Esto es estadísticamente significativo al utilizar la prueba exacta de Fisher. Por otro lado del 15% de los pacientes se obtuvo un índice cardíaco menor de 0.7watts a las 12 horas, el 62% tuvieron una estancia en la terapia postquirúrgica mayor de 3 días asociado a complicaciones cardíacas. Se documentó un 23% de pacientes con un índice cardíaco menor de 2.8 Lt/m²/min a las 12 horas, de estos el 75% tuvo una estancia en la terapia postquirúrgica prolongada por presentar complicaciones cardiovasculares.

Esto es estadísticamente significativo al utilizar la prueba exacta de Fisher.

Aquellos pacientes quienes obtuvieron un poder cardíaco menor de 0.7 watts a las 12 horas tienen un riesgo 2.5 veces mayor de tener complicaciones cardiovasculares y prolongación de días de estancia en la unidad de terapia postquirúrgica. Igualmente los pacientes que no alcanzaron un valor de índice cardíaco de 2.8 Lt/m²/min a las 12 horas postquirúrgicas tienen un riesgo 3.3 veces mayor de tener complicaciones cardiovasculares y prolongación de días de estancia en la unidad de terapia postquirúrgica. Podemos asegurar entonces que el poder cardíaco y el índice cardíaco permitieron separar mejor a aquellos pacientes quienes desde las primeras 12 horas del postoperatorio cursaron hacia una evolución satisfactoria, resultado significativamente estadístico. Esto se debe a que ambas variables permiten una mejor percepción del paciente postoperado. Se sabe bien que cada corazón tiene su propia capacidad de ejercer su función impulsora al territorio sistémico y que el manejo intensivo es individualizado. Así pues aplicar la fórmula de poder cardíaco o cuantificar el índice cardíaco en la cabecera de los pacientes postoperados es una enorme contribución para la toma de decisiones terapéuticas desde las primeras horas postquirúrgicas.

CONCLUSIONES

El cálculo del poder cardíaco es un factor pronóstico asociado a sobrevida de los pacientes sometidos a

cirugía de revascularización coronaria. El obtener un valor de poder cardíaco mayor o igual de 0.7 watts a las 12 horas del postquirúrgico inmediato predice una evolución favorable a corto plazo con una alta especificidad (94%), sin presentar eventos cardíacos adversos y el promedio de días de estancia en terapia postquirúrgica se redujo a menos de 3 días. Los pacientes que obtuvieron un poder cardíaco menor de 0.7 watts a las 12 horas tienen un riesgo 2.5 veces mayor de tener complicaciones cardiovasculares y prolongación de días de estancia en la unidad de terapia postquirúrgica. Las complicaciones cardíacas asociadas al grupo de pacientes fueron disfunción ventricular, persistencia de bajo gasto cardíaco, mayor requerimiento de vasopresores e inotrópicos, mayor cantidad de días de ventilación mecánica y choque cardiogénico. Únicamente fueron documentados 2 fallecimientos a causa de choque cardiogénico ambos con un poder cardíaco menor de 0.7 watts y un índice cardíaco menor de 2.8 Lt/m²/min al ingreso a la terapia postquirúrgica y con evolución tórpida en las primeras horas postoperatorias. No se puede inferir sobre la asociación del poder cardíaco y mortalidad. El poder cardíaco y el índice cardíaco son variables predictivas de sobrevida permitiendo separar mejor a aquellos pacientes quienes desde las primeras 12 horas del postoperatorio cursaron hacia una evolución satisfactoria, no existiendo entre estas dos variables diferencia estadísticamente significativa.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.-Molina Méndez Francisco Javier, Dr. Alteraciones hemodinámicas cardiovasculares en el postoperatorio de cirugía de corazón. Urgencias Cardiovasculares, Editorial Intersistemas, 2008 Págs. 170-177
- 2.-Vázquez Roque, Francisco Javier, Salvador Pita Fernández, Raúl Dueñas Fernández. El EUROSCORE como predictor de mortalidad precoz y complicaciones mayores en la cirugía coronaria a corazón latiendo. Revista Argentina de Cirugía Cardiovascular, Vol. III - N° 3 / Septiembre - Octubre - Noviembre 2005
- 3.-Antonelli Massimo, Mitchell Levy, Peter J.D. Andrews: Hemodynamic monitoring in shock and implications for management, Intensive Care Med DOI 10.1007/s00134-007-0531-4
- 4.-Fincke, Rupert MD,* Judith S. Hochman, MD, FACC: Cardiac Power Is the Strongest Hemodynamic Correlate of Mortality in Cardiogenic Shock: A Report from the SHOCK Trial Registry. Journal of American College of Cardiology, Vol. 44, No 2, 2004.
- 5.-Lasse A. Lehtonen, Saila Antila, Pertti J. Pentikäinen, Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Intravenous Inotropic Agents, Clin. Pharmacokinet 2004; 43 (3): 187-203
- 6.-Lupi Herrera Eulo, Eduardo Chuquiere Valenzuela, Héctor González Pacheco, "El poder cardíaco" un instrumento del pasado, posiblemente una herramienta moderna en la valoración: clínica, terapéutica y pronóstica del choque Cardiogénico por síndrome

- isquémico coronario agudo. Archivos de Cardiología de México, Enero-Marzo 2006 Volumen 76, Número 1.
- 7.-Martínez Sánchez Carlos Rodolfo, Jesús Octavio Martínez-Reding G, Eulo Lupi Herrera, Estratificación clínica del enfermo con estado de choque Cardiogénico, el valor agregado del poder cardíaco y del índice de las resistencias periféricas. Archivos de Cardiología de Vol. 76 Supl. 2/Abril-Junio 2006:S2, 261-268, México.
 - 8.-Albright, Tracy N., RN, CCRN, Michael A. Zimmerman, MD, and Craig H. Selzman, Vasopressin in the cardiac surgery, American Journal of Critical Care. July 2002, Volume 11, No. 4.
 - 9.-Fernández Alberto, Daniel Ferrante, Adrian Grabar, Papel de la determinación del poder cardíaco como factor pronóstico en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica Revista Argentina de Cardiología / Vol 73 N° 4 / Julio-Agosto 2005.
 - 10.-Hochman, Judith S. MD; Jean Boland, MD; Lynn A. Sleeper, ScD; Mark Porway, MD Current Spectrum of Cardiogenic Shock and Effect of Early Revascularization on Mortality, Circulation. 1995; 91:873-881.
 - 11.-Januzzi, James L. JR, MD,* Kent Lewandrowski, MD,† Thomas E. MacGillivray, MD, A Comparison of Cardiac Troponin T and Creatine Kinase-MB for Patient Evaluation After Cardiac Surgery, Journal of the American College of Cardiology Vol. 39, No. 9, 2002.
 - 12.-Kim, Lauren J., MPH; Elizabeth A. Martinez, MD; Nauder Faraday, MD; Todd Dorman, MD; Cardiac Troponin I Predicts Short-Term Mortality in Vascular Surgery Patients, Circulation. 2002; 106:2366-2371.
 - 13.-Mendoza Dorinna MD, Howard A. Cooper, MD, and Julio A. Panza, Cardiac power output predicts mortality across a broad spectrum of patients with acute cardiac disease. American Heart Journal, Vol. 153, No. 3, March 2007
 - 14.-Monares Zepeda Enrique Dr.* Dra. Magally Arcos Zamora,* Delta de poder cardíaco en choque séptico, Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Critica, Vol. XXII, Núm. 1 / Ene.-Mar. 2008, pp 15-19
 - 15.-Pinsky Michael R., MD, Hemodynamic Evaluation and Monitoring in the ICU* Chest 2007; 132; 2020-2029.
 - 16.-Tan LB, Littler WWA: Measurement of cardiac reserve in cardiogenic shock; Implications for prognosis and management. Br. Heart Journal 1990; 64: 121-128
 - 17.-Tu, Jack V. MD, MSc, FRCPC; Susan B. Jaglal, PhD; C. David Naylor, MD, Multicenter Validation of a Risk Index for Mortality, Intensive Care Unit Stay, and Overall Hospital Length of Stay After Cardiac Surgery Circulation. 1995; 91:677-684.



CELEBRACIÓN 50 ANIVERSARIO ASOCIACIÓN GUATEMALTECA DE CARDIOLOGÍA
Diciembre 2011