

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA “IGNACIO CHAVEZ”

**“APLICACIÓN DE UN MODELO PRONÓSTICO PARA MORTALIDAD
INTRAHOSPITALARIA EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA
AGUDA O CRÓNICA AGUDIZADA.”**

TESIS DE TITULACIÓN

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

CARDIOLOGÍA CLÍNICA

PRESENTA:

**DRA. MARIA DEL SOL ORDAZ SOTO
RESIDENTE DE CARDIOLOGIA**

**DIRECTOR DE ENSEÑANZA
DR JOSÉ FERNANDO GUADALAJARA BOO**

ASESOR DE TESIS:

**DR YIGAL PIÑA REYNA
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE CARDIOLOGIA INTERVENCIONISTA**



MEXICO, D.F.

JULIO 2014



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA “IGNACIO CHAVEZ”

TESIS DE TITULACIÓN DE CARDIOLOGÍA CLÍNICA

TITULO:

“APLICACIÓN DE UN MODELO PRONÓSTICO PARA MORTALIDAD
INTRAHOSPITALARIA EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA AGUDA O
CRÓNICA AGUDIZADA”

PRESENTA:

DRA. MARIA DEL SOL ORDAZ SOTO
RESIDENTE DE CARDIOLOGIA

DIRECTOR DE ENSEÑANZA

DR JOSÉ FERNANDO GUADALAJARA BOO

ASESOR DE TESIS:

DR YIGAL PIÑA REYNA
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE CARDIOLOGÍA INTERVENCIONISTA



MEXICO, D.F. JULIO 2014

DR. JOSÉ FERNANDO GUADALAJARA BOO
DIRECTOR DE ENSEÑANZA
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA “IGNACIO CHAVEZ”

DR. YIGAL PIÑA REYNA
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE CARDIOLOGIA INTERVENCIONISTA
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA “IGNACIO CHAVEZ”

DRA. MARIA DEL SOL ORDAZ SOTO
MEDICO RESIDENTE DE CARDIOLOGÍA
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA “IGNACIO CHAVEZ”

CONTENIDO

Página

I.	Agradecimientos	1
II.	Resumen	2
III.	Abreviaturas	4
1.	Introducción y Antecedentes	5
2.	Planteamiento del problema	11
3.	Justificación	12
4.	Pregunta de investigación	13
5.	Hipótesis	14
6.	Objetivo	15
7.	Material y métodos	16
8.	Tamaño de la muestra y análisis estadístico	17
9.	Definición de variables	18
10.	Resultados	19
11.	Discusión y Conclusiones	25
12.	Bibliografía	28

*"Se puede albergar un sueño durante años y años, y convertirlo en Realidad de repente.
Siendo pacientes. Nos pasa, tarde o temprano:
¡la vida nos abre la puerta, y nos permite entrar para dar una gran fiesta!"
(Louis Brown)*

Agradecimientos:

A Dios, por permitirme vivir y realizarme en ésta digna profesión, alcanzando un logro más.

A mis PADRES quienes contribuyeron a la consumación de este sueño, por inculcarme responsabilidad, deseo de superación y lucha constante; sin dejarme doblegar ante los obstáculos, depositando su total confianza en mí.

Manifiesto agradecimiento particular a mi maestro: Dr. José Fernando Guadalajara Boo, digno ejemplo a seguir, pilar fundamental en la enseñanza de la Cardiología en México, por su dedicación y compromiso incondicional hacia sus residentes.

Al Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" que me abrió sus puertas brindándome teoría y práctica, fundamentales en el ejercicio de esta profesión.

Gracias al Dr. Yigal Piña Reyna por su apoyo para concretar este trabajo de Tesis.

Y sin dejar de reconocer a ese valioso gremio de Médicos adscritos como compañeros residentes por las enseñanzas y experiencias transmitidas, en especial al Dr. Manuel Gaxiola por su orientación y apoyo en este trabajo, y en el día a día de mi camino por el Instituto Nacional de Cardiología.

*"No es porque las cosas son difíciles que no nos atrevemos;
es porque no nos atrevemos que son difíciles"
(Séneca)*

R E S U M E N :

Introducción. Derivado del estudio OPTIMIZE-HF se propuso un modelo pronóstico de mortalidad hospitalaria en pacientes con insuficiencia cardiaca aguda y/o crónica agudizada, cuya utilidad principal es la de identificar al grupo de pacientes más vulnerable.

Justificación: En nuestro medio, la incidencia de insuficiencia cardiaca aguda es alta; contar con un modelo predictor de mortalidad y complicaciones permitirá identificar a los pacientes de alto riesgo, y proporcionarles una mejor atención.

Objetivo Principal: Evaluar las características clínicas de los pacientes con falla cardiaca aguda o crónica agudizada de los pacientes que ingresaron a nuestro instituto vía el servicio de urgencias, y aplicar el modelo pronóstico derivado del OPTIMIZE-HF, y determinar si es reproducible.

Material y Métodos: Estudio descriptivo, retrospectivo, transversal y retrolectivo. Fueron incluidos 289 pacientes, hospitalizado por el servicio de urgencias con diagnóstico de insuficiencia cardíaca (IC) aguda/crónica agudizada. El tamaño de la muestra se calculó para comparación de proporciones; se utilizó estadística descriptiva para análisis de las variables, y se estudiaron 50 variables de predicción con un análisis de regresión logística binaria para muerte intrahospitalaria. Los datos se analizaron en el programa para cálculos estadísticos SPSS versión 20.

Resultados:

De los 289 pacientes estudiados en nuestra población, 75% fueron masculinos; la media para la edad fue 59 años (+/-14) con edad máxima de 87 años y mínima de 20 años. La tasa de mortalidad hospitalaria fue del 12% (n=35). Se analizaron 50 variables como predictoras de muerte intrahospitalaria asociada a falla cardiaca. El análisis de regresión logística binario aplicado a las variables de nuestra población mostró como predictoras de mortalidad a los niveles de Hb, TAS, la disnea de ingreso asociada al esfuerzo o al reposo, y la presencia de marcapaso definitivo, con un porcentaje de asertividad para este análisis del 88.9%. Al aplicar el modelo pronóstico de mortalidad propuesto por el registro OPTIMIZE-HF, se obtuvo una capacidad de discriminación con un área bajo la curva de 0.689 (IC del 95%:0.58-0.79).

Conclusiones:

Al aplicar el modelo predictor de muerte propuesto por el OPTIMIZE-HF, en nuestra población encontramos que existe la misma tendencia de predicción; y al observar la distribución de sus características epidemiológicas y clínicas de los pacientes con insuficiencia cardiaca aguda de ambas poblaciones; los factores predictores de muerte redundan principalmente en la identificación temprana de manifestaciones de hipoperfusión tisular, como reflejo de un alto riesgo de evolución a choque cardiogénico y muerte. Siendo por lo anterior reproducible dicho modelo.

Abreviaturas Utilizadas:

DAI	=	Desfibrilador Automático implantable
TSV	=	Taquicardia supraventricular
EVC/AIT	=	Eventos vascular cerebral/Ataque isquémico transitorio
DM2	=	Diabetes Mellitus tipo 2
HAS	=	Hipertensión Arterial Sistémica
EPOC	=	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
HAP	=	Hipertensión arterial pulmonar
IRC	=	Insuficiencia Renal Crónica
TV	=	Taquicardia ventricular
MCP	=	Marcapaso definitivo
FC	=	Frecuencia Cardiaca
TAS	=	Tensión arterial sistólica
TAD	=	Tensión arterial diastólica
DSVI	=	Disfunción sistólica del ventrículo izquierdo
IC	=	Insuficiencia Cardiaca
Na	=	Sodio en suero
Cr	=	Creatinina en suero
Hb	=	Hemoglobina en suero
Pro BNP	=	Precursor del Péptido natriurético cerebral
BUN	=	Nitrógeno ureico en suero
PCR	=	Proteína C reactiva en suero
Alb	=	Albumina en suero
QRS	=	Complejo QRS del electrocardiograma
ECA	=	Enzima convertidora de angiotensina
ARA II	=	Antagonista de los receptores de angiotensina II
FEVI	=	Fracción de eyección del ventrículo izquierdo
DEIH	=	Días de estancia intrahospitalaria
INC	=	Instituto Nacional de Cardiología
ECOTT	=	Ecocardiograma Transtorácico
OPTIMIZE-HF	=	Organized Program to Initiate Lifesaving Treatment in Hospitalized Patients with Heart Failure

1. Introducción y Antecedentes

Validación de un modelo pronóstico para mortalidad intrahospitalaria y rehospitalización temprana en pacientes con Insuficiencia Cardíaca Aguda o Crónica Agudizada

La insuficiencia cardíaca (IC) se ha convertido en un problema de salud pública importante debido a su elevada prevalencia, así como su alta morbimortalidad que conlleva un incremento en costos de atención. El estudio Framingham mostró una prevalencia para el grupo de personas entre 50 y 59 años de 0.72% en hombres y 0.47% en mujeres, que se incrementa a 2.3% para aquellas entre 60 y 69 años, 5% para las de 70 a 79 años y 10% para las de 80 años y más ⁶. Sin embargo en estudios recientes a partir de 2012, el 2,4% de la población de EE.UU. tiene IC, con una prevalencia entre los ≥ 80 años de edad, casi del 12%⁴.

Esta enfermedad impone una de las cargas de morbilidad más altas de cualquier condición médica; incrementando la tasa de hospitalización y rehospitalización, principalmente entre los adultos mayores. La necesidad de recursos económicos para su atención impacta sobre manera a cualquier sistema de salud ya sea por costos directos o indirectos. En los Estados Unidos se estimó un gasto generado en su atención de \$ 39,2 mil millones de dólares en 2010³. En México la prevalencia de la enfermedad es de 750 000 casos con una incidencia aproximada de 75,000 casos por año, lo que genera un gasto aproximado de 314 millones de dólares al año para su atención⁷.

Las causas de insuficiencia cardíaca son: enfermedad arterial coronaria (36%), idiopática (34%), cardiopatía hipertensiva (14%) y otras (16%); siendo la IC más frecuente

en el género masculino (prevalencia ajustada 1.7:1)⁹. La cardiopatía isquémica e hipertensiva ocupan los primeros lugares como causa de morbimortalidad general en la población mexicana². Con el aumento de la incidencia y prevalencia de las mismas, el número de muertes por insuficiencia cardíaca continúa en ascenso. Sin embargo, las tasas de mortalidad entre los grupos de pacientes con insuficiencia cardíaca son muy variables con un rango de 5% a 75% por año, dependiendo la serie ¹.

El impacto de una función ventricular anormal fue descrito en el registro CASS (Coronary Artery Surgery Study) donde la supervivencia a 4 años en pacientes con FEVI normal fue del 92%, mientras que con FEVI menor del 35% la supervivencia a 4 años caía al 57%⁵. El modelo para falla cardíaca de Seattle (SHFM), modelo de predicción validado para la mortalidad total en insuficiencia cardíaca, que evaluó el modo de muerte en 10,538 pacientes ambulatorios en clase funcional II-IV de la New York Heart Association (NYHA) y con disfunción sistólica predominantemente en 6 ensayos aleatorizados, discrimina con más precisión entre la gravedad de la insuficiencia cardíaca y el riesgo relacionado que como lo hace la clase funcional de la NYHA. Sin embargo el SHFM parece predecir con mayor precisión el riesgo relativo y las proporciones de muerte súbita y la muerte por falla cardíaca en los pacientes con insuficiencia cardíaca, especialmente, en pacientes ambulatorios.

Al ser la IC el desenlace final de múltiples enfermedades cardíacas establecer el pronóstico ha devenido en una tarea compleja e incompleta, la identificación de factores predictores y su peso específico es heterogénea en la literatura. Sin embargo, al estudiar su evolución en muestras poblacionales de gran tamaño se ha documentado que la etiología isquémica, mayor edad, el menor consumo de oxígeno basal y una clase funcional menor, predicen un pronóstico adverso ⁸.

A pesar de la prevalencia de la IC aguda, la investigación clínica en los últimos 21 años se ha centrado principalmente en la insuficiencia cardiaca crónica. Como resultado, son menos los estudios en pacientes con IC hospitalizados, con una caracterización clínica más ambigua y con una deficiente identificación de los factores que predicen una mejor o peor evolución. A pesar de esto, a través de modelos de predicción de riesgo intentado identificar los factores que influyen en la evolución clínica. Varios estudios, ensayos clínicos y registros de bases de datos administrativas, han evaluado el riesgo de mortalidad después de una hospitalización por IC aguda o crónica descompensada^{14-19,21}. Sin embargo, su utilidad en poblaciones distintas a las descritas ha sido siempre una limitante, por un lado la validez externa en los ensayos clínicos es, en general, limitada, al describir un grupo selecto de pacientes y por otro los datos de los modelos generados en bases de datos administrativas, si bien permiten el análisis de grandes poblaciones, en poco tiempo y a bajo costo, habitualmente se caracterizan por lo limitado de su información clínica y la presencia de múltiples confusores, con una validez interna y externa pobre²⁰. A diferencia de las bases de datos administrativas los registros clínicos observacionales son una fuente de datos útil para evaluar las tasas de eventos y permiten el desarrollo de modelos de predicción de riesgo a través de un espectro representativo de pacientes. Bajo esta premisa, en el registro OPTIMIZE-HF se llevó a cabo la identificación de predictores de mortalidad hospitalaria en una muestra amplia y seleccionada de pacientes hospitalizados con IC y se desarrolló una herramienta pronóstica para su aplicación en la práctica clínica habitual¹⁰. El OPTIMIZE-HF es un estudio multicéntrico realizado en Estados Unidos, que utiliza variables de predicción en un modelo de regresión logística por pasos para la mortalidad hospitalaria, a través de un análisis multivariado; a partir del cual se obtuvo un score pronóstico, que podría ser útil en nuestro medio, si resulta que las características de la población estudiada son similares a

la nuestra. Su media de edad fue 73,1 años, 52% eran mujeres y el 46% tenían etiología isquémica, la fracción de eyección ventricular izquierda media fue de $0,39 \pm 0,18$. La mortalidad hospitalaria se produjo en 1834 (3,8%). Sus predictores multivariantes de mortalidad fueron la edad, la frecuencia cardíaca, la presión arterial sistólica (PAS), sodio, creatinina, IC como causa principal de hospitalización, y la presencia y/o ausencia de disfunción sistólica ventricular izquierda¹⁰. El modelo pronóstico derivado del OPTIMIZE-HF (Fig 1) proporciona a los médicos una herramienta validada para la estratificación de riesgo de mortalidad hospitalaria que es simple de usar a la cabecera del paciente para identificar a los pacientes de alto riesgo que requieren una vigilancia e intervención terapéutica agresiva¹⁰.

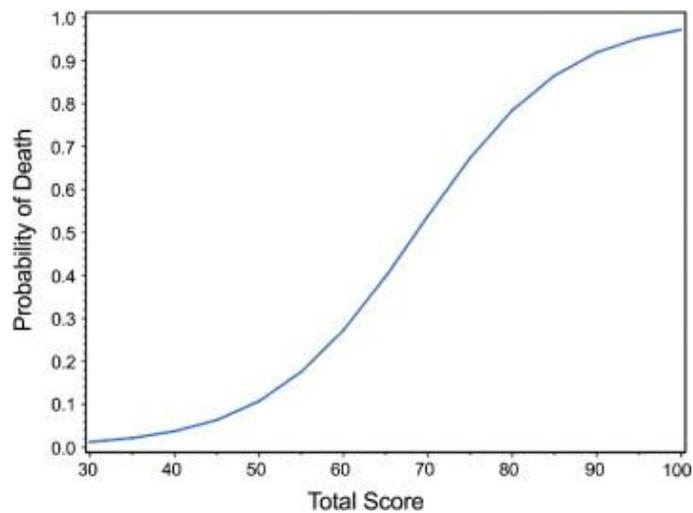
Figura 1: Descripción de las variables a evaluar en el modelo pronóstico¹⁰

Age, yrs	Score	Heart Rate, beats/min	Score	SBP, mm Hg	Score	Sodium, mEq/l	Score	SCr, mg/dl	Score	Primary Cause of Admission	Score	LVSD	Score
20	0	65	0	50	22	110	13	0	0	HF	0	No	0
25	2	70	1	60	20	115	11	0.5	2	Other	3	Yes	1
30	3	75	1	70	18	120	9	1	5				
35	5	80	2	80	16	125	7	1.5	7				
40	6	85	3	90	14	130	4	2	10				
45	8	90	4	100	12	135	2	2.5	12				
50	9	95	4	110	10	140	0	3	15				
55	11	100	5	120	8	145	2	3.5	17				
60	13	105	6	130	6	150	4						
65	14	110	6	140	4	155	6						
70	16			150	2	160	8						
75	17			160	0	165	10						
80	19					170	12						
85	20												
90	22												
95	24												

En la figura anterior se muestran las variables utilizadas en el modelo pronóstico derivado del OPTIMIZE-HF: edad, frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica, niveles

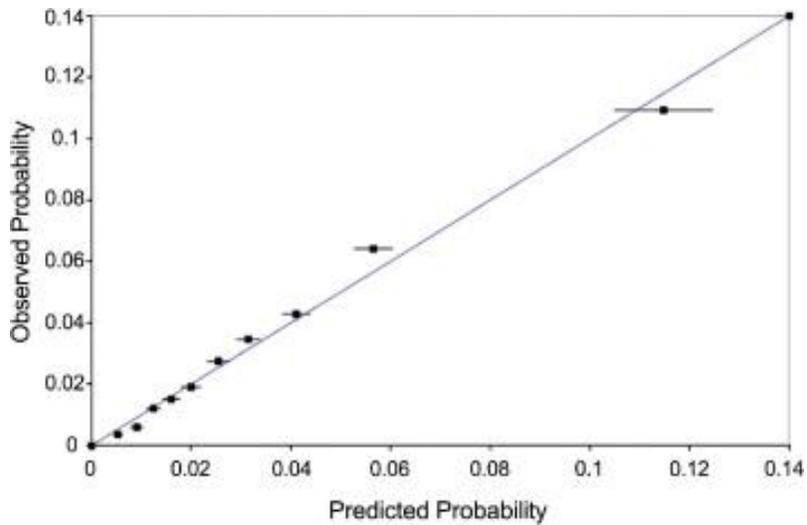
séricos de sodio, niveles séricos de creatinina, IC como causa primaria de admisión hospitalaria y si presentaban disfunción sistólica del ventrículo izquierdo; asignando un rango en las variables cuantitativas (edad de 20-95 años, frecuencia cardiaca 65-110 lpm, presión arterial de 50-160 mmHg, niveles de sodio de 110-170mEq, creatinina sérica 0-3.5mg/dl). Derivando en una suma de los puntajes que darán como resultado el score de mortalidad.

Figura 2. Riesgo de mortalidad hospitalaria en función del normograma de predicción de riesgo.



La probabilidad de muerte se asigna al obtener el puntaje de suma del modelo de predicción descrito en la figura 1 y asignar el puntaje de suma en el normograma de la figura 2.

Figura 3. Se muestra el diagrama de fiabilidad para la OPTIMIZE-HF, nomograma del registro con intervalos de confianza del 95%.



El cual muestra una relación lineal directa entre la probabilidad observada y la probabilidad predicha del modelo propuesto por el OPTIMIZE-HF, con una discriminación alta con un área bajo la curva 0.753 (IC del 95%: 0.74-0.76).

2. Planteamiento del problema

En el periodo comprendido de enero del 2012 a diciembre del 2013, en el Instituto Nacional de Cardiología se registró un total de 10,548 ingresos hospitalarios, con una proporción de mortalidad por cualquier causa de 6.3% (N=670). De los cuales la proporción de eventos de ingreso con diagnóstico de Insuficiencia Cardíaca Crónica/Aguda como causa primaria de admisión o concomitante con el diagnóstico de ingreso fue del 50.8% (N=5,362), con una proporción de mortalidad del 5% (N=270). Pero al desglosar la mortalidad global en relación a la vía de admisión, al área de Urgencias Adultos correspondió una proporción de 50.8% (N=341) y de ellos el 46.6% (N=159) tuvo como diagnóstico de ingreso primario o concomitante a la Insuficiencia Cardíaca^{12,13}.

En nuestro Instituto, la valoración de estos pacientes en el servicio de urgencias no está sistematizada y por ende se observan variaciones importantes en su abordaje terapéutico. Sería de gran valor utilizar una escala pronóstica validada en nuestra población para establecer el riesgo de mortalidad en estos pacientes usando solamente variables clínicas y de laboratorio, que permitan el inicio temprano, dirigido y de la complejidad adecuada de acuerdo a las características específicas de cada paciente.

3. Justificación

La incidencia y costo, en términos de salud como financieros, de la insuficiencia cardíaca en nuestro medio es alta por lo que determinar el perfil de riesgo del paciente que requiere una mayor atención ayudaría a identificar a la población que requiere un manejo intrahospitalario mas intensivo y discriminar aquellos que pueden ser tratados ambulatoriamente. En nuestro medio no se emplean modelos pronósticos validados para asignar el riesgo de mortalidad y rehospitalización en pacientes con IC. El registro OPTIMIZE-HF se creo con la intención de mejorar la identificación de los pacientes con IC más graves y otorgar un tratamiento adecuado a través de su estancia intra hospitalaria.

4. Pregunta de investigación

¿Es reproducible el modelo pronóstico de mortalidad intrahospitalaria para paciente con diagnóstico de Insuficiencia Cardíaca propuesto por el grupo de estudio OPTIMIZE HF a nuestra población?

5. Hipótesis

Hipótesis nula (H0): El modelo pronóstico de mortalidad intrahospitalaria para paciente con diagnóstico de Insuficiencia Cardíaca propuesto por el grupo de estudio OPTIMIZE HF no es reproducible en la población del Instituto Nacional de Cardiología.

Hipótesis alterna (H1): El modelo pronóstico de mortalidad intrahospitalaria para paciente con diagnóstico de Insuficiencia Cardíaca propuesto por el grupo de estudio OPTIMIZE HF es reproducible en la población del Instituto Nacional de Cardiología.

6. Objetivos

Principal:

- 1- Evaluar si el modelo pronóstico de mortalidad propuesto por OPTIMIZE HF es reproducible en nuestra población.

Secundarios:

- 1- Analizar los factores de riesgo asociados a morbimortalidad intrahospitalaria en pacientes del INC que ingresan vía urgencias con diagnóstico de insuficiencia cardiaca aguda, o crónica agudizada.
- 2- Aplicar el modelo pronóstico de mortalidad propuesto por el grupo OPTIMIZE HF, y describir su comportamiento en nuestra población.

7. Material y Métodos

Tipo de estudio y metodología: Se trata de un estudio descriptivo, retrospectivo, retrolectivo transversal.

Descripción de la población de estudio:

Población Objetivo: Pacientes mayores del 18 años, que hayan sido hospitalizado por el servicio de urgencias con diagnóstico de Insuficiencia Cardíaca Crónica Agudizada o Insuficiencia Cardíaca Aguda, de enero del 2012 a diciembre del 2013, en el Instituto Nacional de Cardiología.

- Criterios de inclusión: Pacientes mayores de 18 años, con diagnóstico de insuficiencia cardíaca ingresados por el servicio de urgencias, que cuenten con determinación de la función ventricular por ecocardiografía, y que en la nota de valoración de urgencias del evento a estudiar se documenten las variables incluidas en el modelo pronóstico derivado del OPTIMIZE-HF (figura 1).
- Criterios de exclusión: Pacientes con diagnóstico de insuficiencia cardíaca aguda ingresados por el servicio de urgencias, con función sistólica mayor del 49%.
- Criterios de eliminación: Pacientes en cuyo expediente electrónico se hayan registrado las variables necesarias para la aplicación del modelo pronóstico y exista contradicción con los resultados reportados en el registro de laboratorio de la misma fecha.

8. Tamaño de la muestra y análisis estadístico:

En cuanto al tamaño de la muestra: Se consideró que una muestra de 289 pacientes con IC aguda/ agudizada era representativa para nuestro universo de pacientes que ingresaron al servicio de urgencias, lo cual se obtuvo con la siguiente fórmula

$$n = \frac{N \cdot Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot (1-p)}{e^2 \cdot (N-1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot (1-p)} . \text{ Cálculo del tamaño de muestra para 1 proporción.}$$

Análisis estadístico

Se realizó un análisis estadístico individualizado de acuerdo al tipo de variables:

- 1- Las características clínicas y socio demográficas cuantitativas se expresaron con medidas de tendencia central como media +/- desviación estándar o mediana con máximos y mínimos si la distribución no era normal; las variables cualitativas se expresaron mediante proporciones.
- 2- Para el análisis descriptivo se realizó una prueba de normalidad para cada una de las variables se aplicó la prueba de Chi cuadrada y T de Student para medidas de tendencia central para las variables en cada grupo estudiado (muerte y no muerte).
- 3- El análisis de la correlación de variables clínicas y muerte se realizó por medio de la prueba Coeficiencia de Correlación de Spearman.

4- Un modelo de regresión logística binaria fue desarrollado para identificar predictores significativos de mortalidad hospitalaria.

5- Se analizaron los puntajes obtenidos para el modelo pronóstico de mortalidad del OPTIMIZE-HF, en nuestra población con el estadístico C, para evaluar el rendimiento del modelo y su capacidad de discriminación²² Figura 4.

Definición de Variables:

Variable	Tipo	Variable	Tipo
Edad	Numérica	FC	Numérica
Género	Nominal	TAS	Numérica
Tabaquismo en el último año	Nominal	TAD	Numérica
DAI	Nominal	Antecedentes de IC	Nominal
Anemia	Nominal	Etiología Isquémica	Nominal
TSV	Nominal	IC previa	Nominal
Aterosclerosis coronaria	Nominal	IC como causa de admisión	Nominal
EVC/AIT	Nominal	DSVI FEVI <49%	Nominal
Depresión	Nominal	Estertores	Nominal
DM2	Nominal	Edema de extremidades	Nominal
DM2 + Insulina	Nominal	Na	Numérica
Dislipidemia	Nominal	Cr	Numérica
HAS	Nominal	Hb	Numérica
Hepatopatía	Nominal	Pro BNP	Numérica
EPOC	Nominal	BUN	Numérica
HAP	Nominal	PCR	Numérica
Infarto miocárdico	Nominal	Alb	Numérica
Revascularización coronaria previa	Nominal	QRS	Numérica
IRC	Nominal	Estatinas	Nominal
Enfermedad Vascular Periférica	Nominal	Betabloqueador	Nominal
Distiroidismo	Nominal	Inhibidor de ECA	Nominal
TV	Nominal	ARA II	Nominal
MCP	Nominal	Diurético	Nominal
Rehospitalización	Nominal	Digital	Nominal
Clase funcional de la NYHA	Ordinal	Antagonistas de la Aldosterona	Nominal
FEVI medida por ECOTT	Numérica		

Las variables de estudio se recabaron del expediente electrónico Institucional, de los datos asentados en la nota de urgencias del evento hospitalario evaluado, así como de los resultados de laboratorio del expediente electrónico de la misma fecha.

9. Resultados

Se estudiaron en un periodo comprendido de enero del 2012 a diciembre del 2013, 289 pacientes, que ingresaron a este INC vía urgencias adultos; de los cuales el 75% fueron masculinos; la media para la edad fue 59 años (+/-14) con edad máxima de 87 años y mínima de 20 años. La tasa de mortalidad hospitalaria fue del 12% (n=35). Las características clínicas de los pacientes al ingreso y los resultados se presentan en la Tabla 2.

Se analizaron 50 variables como predictoras de muerte intrahospitalaria asociada a falla cardíaca Tabla 1 y Tabla 2. Los predictores univariados de muerte hospitalaria se presentan en la Tabla 3. El análisis de regresión logística binario aplicado a las variables mostró como predictoras de mortalidad a los niveles de Hb, TAS, la disnea de ingreso asociada al esfuerzo o al reposo, y la presencia de marcapaso definitivo, como se puede observar en la tablas 5 y 6, con un porcentaje de asertividad para este análisis del 88.9%.

Al aplicar el modelo pronóstico de mortalidad propuesto por el registro OPTIMIZE-HF, se obtuvo una capacidad de discriminación con un área bajo la curva de 0.689 (IC del 95%:0.58-0.79) y una $p= 0.0001$; que al compararlo con el obtenido en el estudio OPTIMIZE-HF fue de 0.753 (IC del 95% 0.741-0.765).

Lo anterior nos permite decir que el modelo es reproducible en nuestra población rechazando nuestra hipótesis nula y aceptando la alterna.

Tabla 1. Predictores considerados candidatos en el Modelo

<p>Características basales</p> <p>Edad</p> <p>Género</p>
<p>Historia Médica/Comorbilidades</p> <p>Tabaquismo en el último año</p> <p>DAI</p> <p>Anemia</p> <p>TSV</p> <p>Aterosclerosis coronaria</p> <p>EVC/AIT</p> <p>Depresión</p> <p>DM2</p> <p>DM2 + Insulina</p> <p>Dislipidemia</p> <p>HAS</p> <p>Hepatopatía</p> <p>EPOC</p> <p>HAP</p> <p>Infarto miocárdico</p> <p>Revascularización coronaria previa</p> <p>IRC</p> <p>Enfermedad Vascular Periférica</p> <p>Distiroidismo</p> <p>TV</p> <p>MCP</p> <p>Rehospitalización</p> <p>Disnea de esfuerzo al ingreso</p> <p>Disnea de reposo al ingreso</p>
<p>Signos Vitales al ingreso</p> <p>FC</p> <p>TAS</p> <p>TAD</p>
<p>Antecedentes de IC</p> <p>Etiología Isquémica</p> <p>IC previa</p> <p>IC como causa de admisión</p> <p>DSVI</p> <p>Estertores</p> <p>Edema de extremidades</p>
<p>Paraclínicos de ingreso</p> <p>Na</p> <p>Cr</p> <p>Hb</p> <p>NT Pro BNP</p> <p>BUN</p> <p>PCR</p> <p>Alb</p> <p>QRS</p> <p>FEVI</p>
<p>Medicación al ingreso</p> <p>Betabloqueador</p> <p>Inhibidor de ECA</p> <p>ARA II</p> <p>Diurético</p> <p>Digital</p> <p>Antagonistas de la Aldosterona</p> <p>Estatinas</p>

Tabla 2. Descripción de las características clínicas de la población (INC)

Características de los pacientes	Población general (N=289)
Edad, años (DS)	59 (+/-14)
Hombres	75%
Tabaquismo en el último año	15.6%
DAI	4.5%
Anemia	29.8%
TSV	16.3%
Aterosclerosis coronaria	37.7%
EVC/AIT	4.8%
Depresión	5.5%
DM2	36%
DM2 + Insulina	9%
Dislipidemia	31.8%
HAS	47%
Hepatopatía	5.5%
EPOC	6.2%
HAP	47.8%
Infarto miocárdico	36.3%
Revascularización previa	16.6%
IRC	19%
Enfermedad Vascular Periférica	12%
Distiroidismo	10.4%
TV	8%
MCP	7.6%
Rehospitalización	18%
Disnea de esfuerzo al ingreso	69.2%
Disnea de reposo al ingreso	30.8%
FC lpm (DS)	88 (+/-27)
TAS mmHg (DS)	127 (+/-26)
TAD mmHg (DS)	77 (+/-17)
Etiología Isquémica	51.9%
IC previa	55%
IC como causa de admisión	42%
FEVI % (DS)	34 (+/-9)
Estertores	50.9%
Edema de extremidades	41.5%
Na , mEq/l (DS)	135 (+/-10)
Cr , mg/dl	1 (0-13)
Hb, g/dl (DS)	13 (+/-2.8)
NT Pro BNP, pg/l (DS)	9155 (+/-1040)
BUN mg/dl	22 (5-146)
PCR mg/dl	22 (0-322)
Alb g/dl (DS)	3.5 (+/-0.62)
QRS ms (DS)	105 (+/-31)
Betabloqueadores	38%
Inhibidores de ECA	30.4%
ARA II	14.2%
Diurético	35.6%
Digital	19.7%
Antagonistas de la Aldosterona	22%
Estatinas	29%
Resultados Clínicos	
DEIH	10 (0-62)
Mortalidad Hospitalaria	12%

En cuanto al análisis de la correlación entre la población sobreviviente y la que no, se encontró lo siguiente:

Tabla 3. Correlación bilateral de Spearman entre sobrevivientes y Muertos.

Características de los pacientes	Sobrevivientes	Muertos (N=35)	Valor de p
Edad, años (DS)	58 (+/-14)	63 (+/-13)	0.094
Hombres	75.50%	77%	0.515
Tabaquismo en el último año	14.50%	23%	0.205
DAI	4.70%	2.80%	0.617
Anemia	30.70%	23%	0.341
TSV	15.70%	20%	0.523
Aterosclerosis coronaria	39%	28.50%	0.217
EVC/AIT	3.90%	11%	0.075
Depresión	4.70%	11%	0.104
DM2	35.80%	37%	0.879
DM2 + Insulina	9.40%	5.70%	0.469
Dislipidemia	32.60%	25.70%	0.407
HAS	46.80%	48.50%	0.848
Hepatopatía	4.70%	11%	0.104
EPOC	5.90%	8.50%	0.541
HAP	45.70%	62.90%	0.056
Infarto miocárdico	37.40%	28.50%	0.309
Revascularización previa	17%	14%	0.694
IRC	17.30%	31.40%	0.046*
Enfermedad Vascular Periférica	11.40%	17%	0.33
Distiroidismo	9.80%	14%	0.419
TV	7%	14%	0.14
MCP	6.60%	14%	0.112
Rehospitalización	18%	17%	0.553
Disnea de esfuerzo al ingreso	72.80%	42.90%	0.001*
Disnea de reposo al ingreso	27.20%	57.10%	0.001*
FC (lpm)	88 (+/-26)	91 (+/-34)	0.54
TAS (mmHg)	128 (+/-26)	116 (+/-27)	0.012*
TAD (mmHg)	77 (+/-16)	72 (+/-16)	0.06
Etiología Isquémica	53%	43%	0.253
IC previa	53%	68.50%	0.086
IC como causa de admisión	42%	46%	0.655
FEVI % (DS)	34 (+/-9)	31 (+/-9)	0.148
Estertores	49%	66%	0.061
Edema de extremidades	40%	54%	0.102
Na , mEq/l (DS)	135 (+/-10)	134 (+/-7.1)	0.261
Cr , mg/dl	1.5 (.8-13)	1.7 (.8-4-9)	0.427
Hb, g/dl (DS)	13 (+/-2.7)	14 (+/-3.1)	0.164
NT Pro BNP, pg/ml (DS)	8711 (+/-10037)	12118 (+/-12400)	0.135
BUNmg/dl	29.6 (5-146)	37 (9-101)	0.034*
PCR mg/dl	45 (0-295)	96 (2-322)	0.001*
Alb gr/dl (DS)	3.5 (+/-0.6)	3.2 (+/-0.6)	0.018*
QRS ms (DS)	105 (+/-30)	107 (+/-32)	0.751
Betabloqueadores	37%	43%	0.533
Inhibidores de ECA	30%	34%	0.599
ARA II	13%	17%	0.593
Diurético	33%	54%	0.014*
Digital	18%	28%	0.161
Antagonistas de la Aldosterona	21%	28.50%	0.329
Estatinas	28%	34%	0.468
DEIH	13.8 (2-62)	9.9 (0-52)	0.056

Tabla 4.- Descripción de las características de ambas poblaciones.

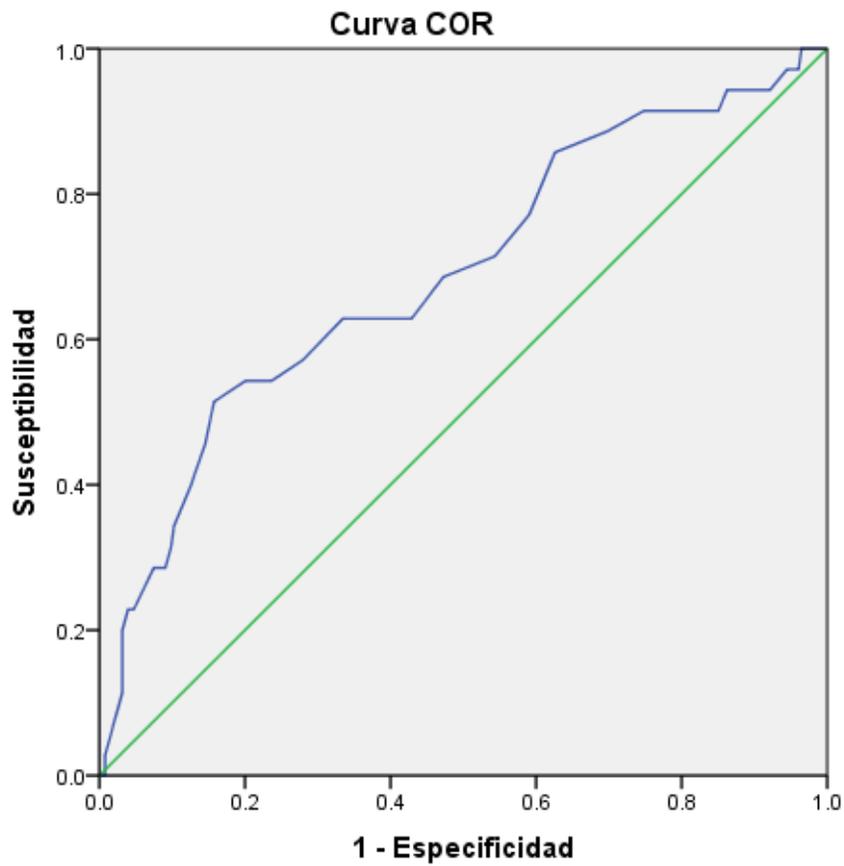
Población	INC	OPTIMIZE-HF ¹¹
Edad, años	59	73
Hombres (%)	75	48
Tabaquismo en el último año (%)	15.6	17
TSV (%)	16	31
DM2 (%)	36	25
DM2 + Insulina (%)	9	17
HAS (%)	47	71
EPOC (%)	6	28
Dislipidemia (%)	32	39
Disnea de esfuerzo al ingreso (%)	69	61
Disnea de reposo al ingreso (%)	31	44
FC (lpm)	88	87
TAS (mmHg)	127	143
Etiología Isquémica (%)	52	46
FEVI %	34	39
DSVI (%)	100	48
Estertores (%)	51	64
Na , mEq/l	135	137
Cr , mg/dl	1.5	1.8
Hb, g/dl	13	12
DEIH, días	13	6
Mortalidad Hospitalaria (%)	12	3.8

Tabla 5 y 6.- Analisis de regresión logística binario por pasos de las características de la población del INC.

Observado	Pronosticado		
	Muerte		Porcentaje correcto
	NO	SI	
Muerte NO	251	2	99.2
Muerte SI	30	5	14.3
Porcentaje global			88.9

	Wald	Sig.	Rho	I.C. 95% para Rho	
				Inferior	Superior
TAS	4.748	.029	.984	.970	.998
Hb	9.528	.002	1.244	1.083	1.429
CF(1)	12.556	.000	.227	.100	.516
MCD(1)	4.197	.040	.291	.090	.948
Constante	6.165	.013	.008		

Figura 4.- Estadístico C para mortalidad y puntaje del modelo pronóstico de mortalidad propuesto por el OPTIMIZE-HF, aplicado a la población del INC. (Área bajo la curva de 0.689, IC del 95%:0.58-0.79 y una $p= 0.0001$).



Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

10. Discusión y conclusiones:

Discusión:

El objetivo de este estudio fue tipificar las características clínicas de los pacientes con insuficiencia cardiaca aguda que ingresaron a nuestro Instituto vía el servicio de urgencias y posteriormente aplicar el modelo pronóstico de mortalidad propuesto por el OPTIMIZE –HF y así determinar si reproducible en nuestra población.

Es importante precisar, que a diferencia del estudio mencionado, solo incluimos pacientes con deterioro de la función sistólica (49% en el OPTIMIZE-HF) ya que la fisiopatología de la insuficiencia cardiaca difiere de manera importante con la fisiopatología de la disfunción diastólica. De acuerdo a la información del servicio de epidemiología y estadística del Instituto Nacional de Cardiología, nuestra población de pacientes con insuficiencia cardiaca aguda se compone predominantemente de hombres (48% de hombres en OPTIMIZE-HF) cuya edad promedio es de 59 años, cuyo principal factor de riesgo cardiovascular es hipertensión arterial sistémica, seguido de Diabetes Mellitus tipo 2; lo que implica que respecto de la muestra del OPTIMIZE-HF, nuestra población es más joven (OPTIMIZE-HF 73 años), con una mayor prevalencia de DM2 y menor prevalencia de cardiopatía isquémica (52 vs 46%), sin embargo, esto no implica una diferencia estadísticamente significativa respecto del registro en cuestión, por lo cuál, desde el punto de vista epidemiológico y de factores de riesgo cardiovascular, son poblaciones similares. Respecto al modo de presentación, el porcentaje de pacientes con disnea de esfuerzo al ingreso es similar entre ambos grupos, aunque, en el estudio OPTIMIZE-HF el porcentaje de pacientes con disnea de reposo al ingreso es mayor (31 vs 44%). En ambas poblaciones predominó la estabilidad hemodinámica a su llegada a urgencias, sin embargo, a pesar de la similitud entre características epidemiológicas y

antecedentes clínicos, la mortalidad hospitalaria en nuestra población difirió significativamente respecto a la del estudio OPTIMIZE-HF (12 v 3.8%); de acuerdo a la revisión de nuestros casos esta diferencia se explica por la exclusión de pacientes con FEVI conservada en nuestra muestra, lo cuál implica que nuestros pacientes se encuentran en una etapa más avanzada de la cardiopatía que los llevó a falla cardiaca.

Respecto a la evaluación de los principales predictores de mortalidad se encontró que en ambas poblaciones, el deterioro agudo y/o crónico agudizado de la función renal manifestado por elevación de Cr y BUN, así como el deterioro de clase funcional, acompañado de disminución de la TAS, correlacionaron con mal pronóstico; Al analizar la correlación fisiopatológica entre estos factores, concluimos que todos ellos son manifestaciones secundarias a hipoperfusión tisular, lo cuál es congruente con el concepto de evolución a choque cardiogénico, como manifestación de insuficiencia cardiaca aguda descompensada y riesgo alto de muerte a corto plazo, incluso, aún cuando la inestabilidad hemodinámica aún no es franca.

Conclusiones:

Al aplicar el modelo predictor de muerte propuesto por el OPTIMIZE-HF, en nuestra población encontramos que existe la misma tendencia de predicción; y al observar las características epidemiológicas y clínicas de los pacientes con insuficiencia cardiaca aguda de ambas poblaciones, los factores predictores de muerte redundan principalmente en la identificación temprana de manifestaciones de hipoperfusión tisular, como reflejo de un alto riesgo de evolución a choque cardiogénico y muerte. Por lo anterior el modelo pronóstico de muerte propuesto por el registro OPTIMIZE-HF es reproducible en nuestra población, al ser capaz de identificar adecuadamente a aquellos

pacientes con alto riesgo de evolucionar en el corto y mediano plazo a choque cardiogénico.

Limitaciones del estudio: Se trata de un estudio retrospectivo, observacional, no cumple criterios para ser una cohorte verdadera. Aunado a ello, aunque las características principales entre la población de nuestro instituto y la estudiada en el OPTIMIZE-HF son similares, es importante destacar que en dicho registro se incluyeron pacientes con FEVI conservada – aunque a pesar de ello, los predictores principales de mal pronóstico siguen estando en relación al riesgo de evolucionar a choque cardiogénico - , lo cuál marca una diferencia importante respecto a nuestra población, aunado a ello, existe una diferencia en cuanto a la media de edad, y a la distribución por género, lo cuál puede estar en relación a la mayor prevalencia de disfunción diastólica en el grupo femenino, lo cuál puede explicar la marcada prevalencia de pacientes del sexo masculino en nuestra población.

Áreas de oportunidad: Basados en la información recolectada en el análisis de mortalidad por insuficiencia cardiaca aguda en nuestro instituto, es plausible realizar un estudio multivariable, tipo regresión logística, que sirva para desarrollar un modelo pronóstico y predictor de muerte y rehospitalización temprana en nuestro instituto de manera que se identifique precozmente a los pacientes en mayor riesgo de evolucionar a choque cardiogénico, y se les ofrezca un mejor tratamiento, que redunde en disminución de la mortalidad, y optimización de los recursos humanos y materiales de los cuáles se dispone en nuestro instituto.

11. Bibliografía

1. Levy WC, Mozaffarian D, Linker DT, et al. The Seattle Heart Failure Model: prediction of survival in heart failure. *Circulation*. 2006 Mar 21;113(11):1424–33.
2. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Instituto Nacional de Salud Pública
3. Lloyd-Jones D, Adams RJ, Brow TM, et al. Estadísticas de enfermedades del corazón y los accidentes cerebrovasculares, 2.010 al día: un informe de la Asociación Americana del Corazón. *Circulación*. 2010; 121 (7): e46-e215
4. Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, Benjamin EJ, Berry JD, Borden WB, Bravata DM, Dai S, Ford ES, Fox CS, Fullerton HJ, Gillespie C, Hailpern SM, Heit JA, Howard VJ, Kissela BM, Kittner SJ, Lackland DT, Lichtman JH, Lisabeth LD, Makuc DM, Marcus GM, Marelli A, Matchar DB, Moy CS, Mozaffarian D, Mussolino ME, Nichol G, Paynter NP, Soliman EZ, Sorlie PD, Sotoodehnia N, Turan TN, Virani SS, Wong ND, Woo D, Turner MB. on behalf of the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. . Heart disease and stroke statistics—2012 update: a report from the American Heart Association [published correction appears in *Circulation*. 2012;125:e1002]. *Circulation*. 2012; 125:e2–e220. [PubMed: 22179539]
5. CASS. Coronary artery surgery study (CASS): A randomized trial of coronary artery bypass surgery. Survival data. *Circulation* 1983; 68:939-950.
6. [Ho KK](#), The epidemiology of heart failure: the Framingham Study. [J Am Coll Cardiol](#). 1993 Oct;22(4 Suppl A):6A-13A.
7. Alcocer, L. Factores de riesgo psicosociales asociados a la insuficiencia cardiaca. *Rev Mex Cardiol* 2010; 21 (2): 70-74
8. Florea, V. Prognostic value of changes over time in exercise capacity and echocardiographic measurements in patients with chronic heart failure *European Heart Journal* (2000) 21, 146–153.
9. Cowie, M. Incidence and aetiology of heart failure A population-based study. *European Heart Journal* (1999) 20, 421–428
10. Abraham WT, Fonarow GC, Albert NM, Stough WG, Gheorghiade M, et al. (2008) Predictors of in-hospital mortality in patients hospitalized for heart failure: insights from the Organized Program to Initiate Lifesaving Treatment in Hospitalized Patients with Heart Failure (OPTIMIZE-HF). *J Am Coll Cardiol* 52: 347–56.
11. Yancy et al. *J Am Coll Cardiol*. 2008;51:1675–84.

12. Departamento de Bioestadística del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chavez" (2014).
13. Departamento de Costos y Estadística del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chavez" (2014).
14. Felker GM, Leimberger JD, Califf RM, et al. Risk stratification after hospitalization for decompensated heart failure. *J Card Fail* 2004;10:460–6.
15. Aronson D, Mittleman MA, Burger AJ. Elevated blood urea nitrogen level as a predictor of mortality in patients admitted for decompensated heart failure. *Am J Med* 2004;116:466 – 73.
16. Brophy JM, Deslauriers G, Rouleau JL. Long-term prognosis of patients presenting to the emergency room with decompensated congestive heart failure. *Can J Cardiol* 1994;10:543–7.
17. Blackledge HM, Tomlinson J, Squire IB. Prognosis for patients newly admitted to hospital with heart failure: survival trends in 12 220 index admissions in Leicestershire 1993–2001. *Heart* 2003;89:615–20.
18. Clinical Quality Improvement Network Investigators. Mortality risk and patterns of practice in 4606 acute care patients with congestive heart failure. The relative importance of age, sex, and medical therapy. *Arch Intern Med* 1996;156:1669–73.
19. Lee DS, Austin PC, Rouleau JL, Liu PP, Naimark D, Tu JV. Predicting mortality among patients hospitalized for heart failure: derivation and validation of a clinical model. *JAMA* 2003;290:2581-7.
20. Heiat A, Gross CP, Krumholz HM. Representation of the elderly, women, and minorities in heart failure clinical trials. *Arch Intern Med* 2002;162:1682–8.
21. Thorvaldsen T, et al. Triage of Patients With Moderate to Severe Heart Failure. Who Should Be Referred to a Heart Failure Center. *JACC* Vol. 63, No. 7, 2014. Feb 25, 2014:661–71.
22. F.E. Harrell Jr. *Regression Modeling Strategies With Applications to Linear Models, Logistic Regression, and Survival Analysis*. Springer-Verlag, New York, NY (2006).