

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA



**UTILIDAD DE ECOCARDIOGRAFÍA DE BOLSILLO EN
PACIENTES QUE ACUDEN A LA UNIDAD DE URGENCIAS**

Por

DR. JUAN RENÉ CORNEJO AVENDAÑO

**Como requisito parcial para obtener el Grado de SUBESPECIALISTA
en CARDIOLOGÍA-HEMODINAMIA**

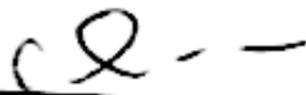
Febrero, 2017

**"UTILIDAD DE ECOCARDIOGRAFÍA DE BOLSILLO EN
PACIENTES QUE ACUDEN A LA UNIDAD DE URGENCIAS"**

Aprobación de la tesis:



Dr. Mario Alberto Benavides González
Director de la tesis



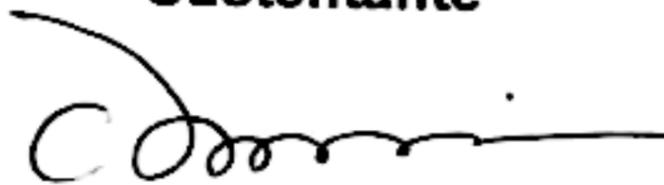
Dr. med Raúl Reyes Araiza
Coordinador de Enseñanza



Dr. Mario Alberto Benavides González
Jefe del Servicio de Cardiología



Dr. Juan René Cornejo Avendaño
Sustentante



Dr. med Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Dedico este trabajo y los esfuerzos para terminarlo, a mi esposa Romely, quien ha sido mi ayuda idónea y mi compañera de vida, quien ha comprendido y ha sabido sobrellevar el deber médico y mi vida de residente -las largas guardias, los horarios restringidos en el hogar, la falta en fines de semana, cumpleaños, navidades y los pagos limitados-.

A mis hijos Franco y Bruno (quien aún viene en camino), porque sin saberlo ni entenderlo, han sido y serán el motor de cada día, la razón infinita del trabajo que realizo y las ganas del mejorar cada día para ser un ejemplo en su vida.

A los maestros y compañeros que me han acompañado en cada momento de mi desarrollo personal y profesional, por que la forma en la que me moldearon, ha creado este escrito.

Finalmente, un agradecimiento especial a quienes formaron parte del trabajo, ya que sin su tiempo, esfuerzo y dedicación, esta tesis no hubiera sido posible: Dr. Alejandro Ordaz Farías, Dr. Humberto Moreno de León y Dra. Aline Meza.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
Capítulo I	
1. RESÚMEN	1
Capítulo II	
2. INTRODUCCIÓN	4
Capítulo III	
3. HIPÓTESIS	13
Capítulo IV	
4. OBJETIVOS	14
Capítulo V	
5. MATERIAL Y MÉTODOS	16
Capítulo VI	
6. RESULTADOS	21
Capítulo VII	
7. DISCUSIÓN	28
Capítulo VIII	
8. CONCLUSIÓN	31
Capítulo IX	
9. ANEXOS	33
Capítulo X	
10. BIBLIOGRAFÍA	35

Capítulo XI	
11. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Características demográficas de pacientes incluidos entre 20 y 86 años de edad de acuerdo a su género	22
2. Variabilidad intraobservador e interobservador entre dos observadores para una muestra de 10 pacientes	23
3. Hallazgos del rastreo con el ecocardiograma de bolsillo	24
4. Asociación de variables por tabla de contingencia	27

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Prevalencia de enfermedad cardiovascular en personas mayores de 20 años	5
2. Porcentaje de muertes por diferentes causas en hombres y mujeres hispanos o latinos en 2013	6
3. Mortalidad proporcional en México en 2014 por diferentes causas	7
4. Ecocardiogramas de bolsillo disponibles.	10
5 Comparación de imágenes entre un ecocardiograma de alta gamma y un ecocardiograma de bolsillo	12
6. Fórmula desarrollada para el cálculo del tamaño de muestra ..	17

LISTA DE ABREVIATURAS

AI: Aurícula izquierda

DLP: Dislipidemia

DM2: Diabetes Mellitus

EUA: Estados Unidos de América

Fe: Fracción de eyección

GE: General Electric

HTA: Hipertensión arterial

IMC: Índice de masa corporal

NS: No significativo

UANL: Universidad Autónoma de Nuevo León

USD: United States Dollars

VD: Ventrículo derecho

VI: Ventrículo izquierdo

CAPITULO I

1.RESUMEN

Introducción

La ecocardiografía de bolsillo se desarrolló como un método diagnóstico útil por su portabilidad y tamaño. La enfermedad cardiaca reportada es de alrededor del 8% en población hispana o latina. No hay estudios a la fecha evaluando la utilidad del ecocardiograma de bolsillo en el diagnóstico de alteraciones cardiacas en pacientes sin enfermedad cardiaca conocida.

Objetivo

Detectar cardiopatía no diagnosticada en pacientes adultos que ingresan al servicio de urgencias adultos utilizando un ecocardiograma de bolsillo

Material y métodos

Se realizó un estudio exploratorio realizando un rastreo ecocardiográfico con un ecocardiograma de bolsillo Vscan® de General Electric version 1 a 122 pacientes ingresados en la sala de observación de urgencias adultos del Hospital Universitario "Dr. José E. González", para buscar la presencia de cardiopatía no diagnosticada previamente.

Resultados

De los 122 pacientes incluidos, se encontró que un 26.9% tiene insuficiencia cardiaca con FeVI reducida por debajo del 50%, un 22.6% tiene defectos de contractilidad, un 23.4% tiene hipertrofia del ventrículo izquierdo, un 9.7% tiene alteraciones estructurales de las válvulas, un 35% tiene algún grado de insuficiencia valvular y 2.4% tiene algún grado de estenosis valvular. Se determinó que el 9.7% de las personas incluidas tienen ventana ecográfica limitada y se refirió al 46% a un ecocardiograma de alta gamma. Se encontró la asociación de insuficiencia valvular, hipertrofia del VI y dilatación de la aurícula izquierda con personas con hipertensión arterial, diabetes y dislipidemia de forma estadísticamente significativa.

Conclusiones

El ecocardiograma de bolsillo es útil para el diagnóstico de cardiopatía desconocida y también podría ser de utilidad en el tamizaje y diagnóstico temprano de cardiopatía en personas con factores de riesgo como hipertensión, diabetes y dislipidemia, y a la vez, determinar la necesidad de un ecocardiograma de alta gamma.

CAPITULO II

2. INTRODUCCIÓN

La enfermedad cardiovascular es una de las enfermedades más prevalentes a nivel global y es la principal causa de muerte en todo el mundo. La prevalencia varía dependiendo de cada grupo etario, pero se ha reportado que puede llegar a cerca del 70% a partir de los 60 años de edad en ambos géneros (Figura 1). Además la mortalidad implicada a esta causa, es un problema de salud pública, ya que tan solo en el año 2012 murieron un total de 17.5 millones de personas, que representa el 31% de todas las causas de muerte globalmente. De estas muertes, se estima que 7.4 millones fueron asociadas a enfermedad coronaria aterosclerótica y se calcula que para el año 2030 habrá al menos 23.3 millones de muertes por enfermedad cardiovascular (1-3).

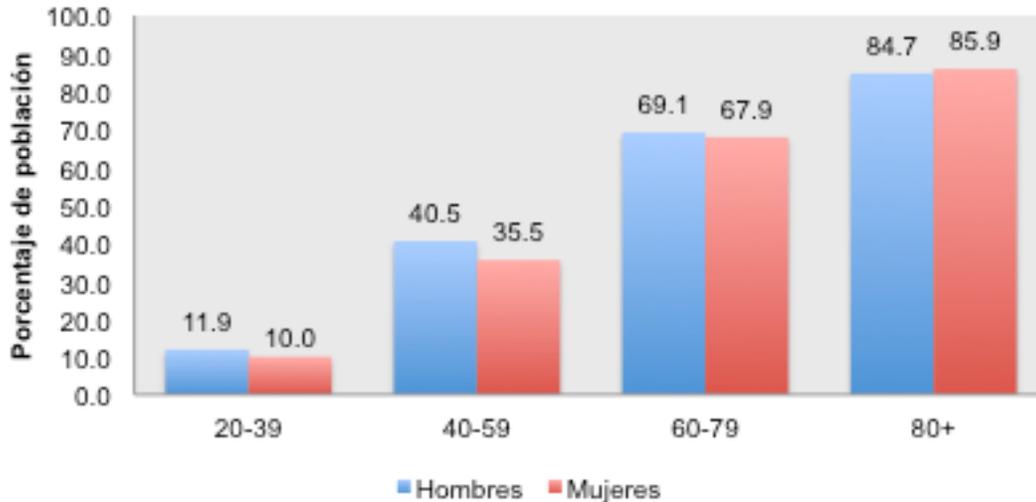


Figura 1. Prevalencia de enfermedad cardiovascular en personas mayores de 20 años según la National Health and National Examination Survey: 2009-2012 (3). Estos datos incluyen cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca, ictus e hipertensión.

Así, en Estados Unidos de América, también es la principal causa de muerte y cerca de 610,000 personas, o 1 de cada 4 personas, mueren cada año por enfermedad cardíaca, además de que más de la mitad de las muertes en el año 2009 fueron hombres. A su vez, cerca de 370,000 muertes en EUA es debido a enfermedad coronaria aterosclerótica (4).

La enfermedad cardíaca es la principal causa de muerte para la mayoría de los grupos étnicos que viven en EUA, incluyendo a los afro-americanos, hispanos y blancos, mientras que para los indios americanos, nativos de Alaska, asiáticos e isleños del Pacífico, es la segunda causa

solo después del cáncer. De ésta manera, para los hispanos, el porcentaje de todas las muertes asociadas a enfermedad cardiaca al menos en el

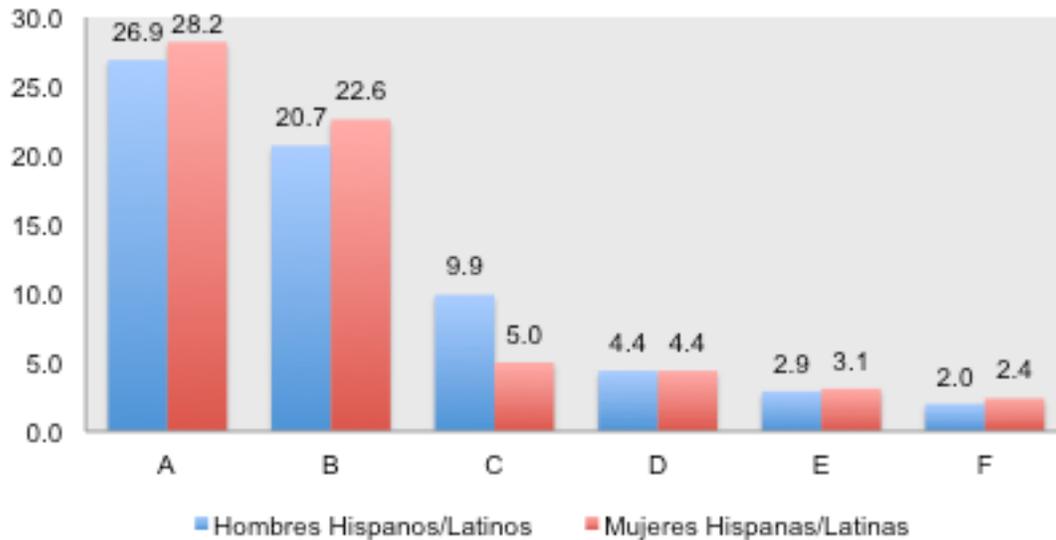


Figura 2. Porcentaje de muertes por diferentes causas en hombres y mujeres hispanos o latinos en 2013 (3). A: Enfermedad cardiovascular, B: cáncer, C: accidentes, D: diabetes mellitus, E: enfermedad pulmonar crónica, F: enfermedad de Alzheimer. Los números mostrados pueden ser menores a los reales por sub-reporte en ésta población.

año 2008 fue del 20.8% (5).

Según la Organización Mundial de la Salud, en México existe un gran número de cardiopatías diagnosticadas cada año y como en otros países, la enfermedad cardiovascular también constituye la primera causa de muerte. Así, para el año 2014 ocurrían cerca de 145,000 muertes anuales por esta cause, que corresponde al 24% de todas las muertes

totales y que es 50% más que en el año de 1999 (Figura 3). De estas muertes, al menos 76,000, son debidas a enfermedad coronaria, ocurriendo predominantemente en hombres con una relación de 1.2:1 en comparación con las mujeres (6).

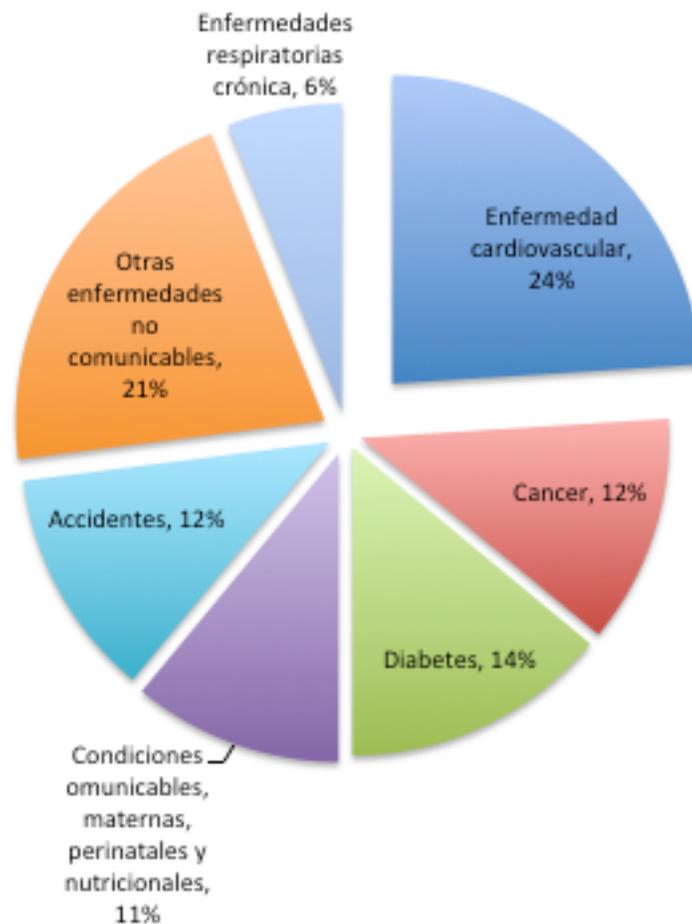


Figura 3. Mortalidad proporcional en México en 2014 por diferentes causas (porcentaje de muertes totales, de todas las edades y ambos géneros). Muertes totales: 605,000 (6).

Pero, además de la enfermedad coronaria y su cardiopatía relacionada, la cardiopatía isquémica, existen otras cardiopatías que se diagnostican con menor frecuencia, pero que contribuyen a la enfermedad cardiaca y al riesgo de insuficiencia cardiaca subyacente. Éstas son las miocardiopatías primarias -dilatada, hipertrófica, restrictiva e infiltrativa-, y las cardiopatía secundarias, asociadas a hipertensión arterial, enfermedad reumática, enfermedad valvular, enfermedad del pericardio, enfermedad pulmonar y aquellas cardiopatías congénitas con diagnóstico en la edad infantil o en la adultez, entre otras no menos importantes.

De esta forma, para el diagnóstico de la enfermedad cardiaca, la piedra angular es la exploración física inicial en la visita al hospital, sin embargo, se ha evidenciado una sensibilidad que va desde el 20 hasta el 70% en el diagnóstico de enfermedad valvular significativa con auscultación cardiaca (7). Por esta razón, la ecocardiografía ha jugado un rol central en la evaluación de pacientes con sospecha de enfermedad cardiaca.

Recientemente se han desarrollado ecocardiogramas de bolsillo que ofrecen una herramienta diagnóstica, no invasiva, de bajo costo y que permite la valoración de morfología detallada e información funcional del corazón y de los grandes vasos (8).

Entre los ecocardiogramas de bolsillo disponibles, se encuentran el Vscan® de General Electric y el Acuson P10® de Siemens (Figura 4). Ambos permiten realizar ecocardiografía en la cama del paciente y en general en cualquier ambiente, ya sea hospitalario y ambulatorio. Estos dispositivos ofrecen imágenes con calidad diagnóstica en 2D y Doppler color en tiempo real, además de medición de longitud y área, por lo que sus características técnicas permiten analizar suficientemente la función ventricular derecha e izquierda, derrame pericárdico, vena cava inferior con sus cambios respiratorios y el grado de calcificación e insuficiencia valvular de forma cualitativa. Sin embargo, debido a que no tiene el desempeño de dispositivos de ecocardiografía completos, solo debe ser considerado como herramienta de tamizaje o usado para complementar la exploración física, principalmente en el triage del paciente en necesidad de un ecocardiograma completo, clínicas o consultorios ambulatorios periféricos, unidades de cuidados intensivos, unidades de emergencias durante la evaluación cardíaca de urgencia y como parte de programas de detección en escuelas, industrias y otras actividades comunitarias, sobre todo por aquellas personas bien entrenadas que no tienen acceso fácilmente a un ecocardiograma de alta gama.



Figura 4. Ecocardiogramas de bolsillo disponibles. A: Vscan® de General Electric. B: Acuson P10® de Siemens

Desde el desarrollo y disponibilidad de estos dispositivos, se ha estudiado de forma consistente el beneficio práctico y económico en diferentes áreas de trabajo. Por ejemplo, en un ensayo desarrollado en la Universidad de Pittsburgh Medical Center se analizaron 1280 pacientes a los que se les realizó un ecocardiograma con GE Vscan para valorar la referencia a ecocardiograma completo y la duración de la hospitalización en 3 diferentes ámbitos, pacientes de consulta, pacientes hospitalizados en sala general y pacientes hospitalizados en terapia intensiva, observando una disminución del número de referencias a ecocardiograma completo en el ámbito de consulta (28% pre-Vscan vs 15% post-Vscan, $p < 0.05$) y en terapia intensiva (56% pre-Vscan vs 43% post-Vscan,

p<0.01) y en la duración de hospitalización (11.6 días pre-Vscan vs 10.4 días post-Vscan, p<0.005). Las implicaciones económicas en este análisis se traducen en un ahorro de aproximadamente USD\$62,720 al año por referencias de ecocardiograma completo y USD\$4,498,200 por reducción de estancia intrahospitalaria (9).

Además, la eficacia diagnóstica de los ultrasonidos de bolsillo se ha reportado en algunos estudios al compararlos con la ecocardiografía de alta gama con una buena correlación de la movilidad regional, visibilidad endocárdica, valoración de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo, medición del ventrículo izquierdo y valoración de estenosis valvulares y presencia de derrame pericárdico y con un buen grado de acuerdo (Figura 5) (10,11).

Otros ensayos, han probado la ecocardiografía de bolsillo durante el pase de visita de cardiología en 240 pacientes, encontrando una sensibilidad del 97% para detección de estenosis aórtica, del 76% para insuficiencia aórtica, 100% para detección de insuficiencia mitral y 92% para evaluación de fracción de eyección del ventrículo izquierdo (12).

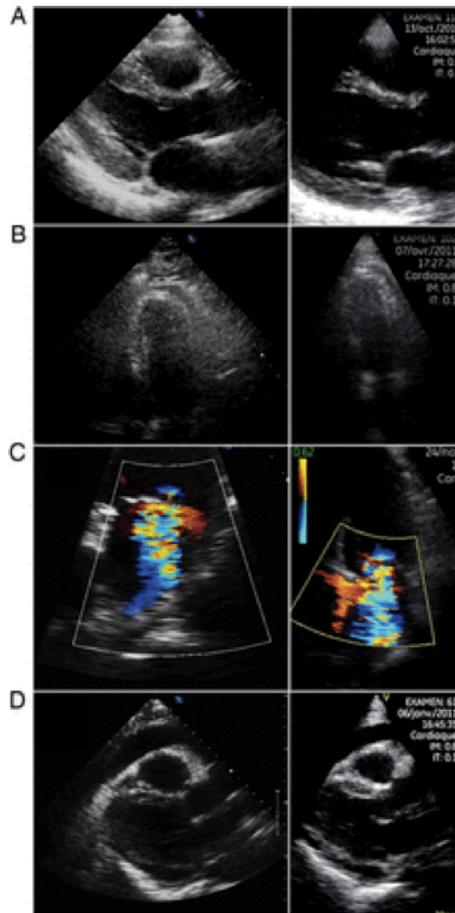


Figura 5. Comparación de imágenes entre un ecocardiograma de alta gamma (columna izquierda) y un ecocardiograma de bolsillo, en éste caso, Vscan de General Electric versión 1. A: Eje largo paraesternal, B: Vista apical de 4 cámaras, C: Insuficiencia valvular mitral, D: Eje corto paraesternal a nivel de grandes vasos (10).

El presente estudio se diseñó específicamente para explorar la utilidad de un ecocardiograma de bolsillo en el diagnóstico de la enfermedad cardíaca no conocida en nuestra población hospitalaria.

CAPITULO III

3. HIPÓTESIS

La ecocardiografía de bolsillo es útil, eficaz y práctica para la detección de cardiopatía no diagnosticada en pacientes que acuden al servicio de urgencias

CAPITULO IV

4. OBJETIVO GENERAL

Detectar cardiopatía no diagnosticada en pacientes adultos que ingresan al servicio de urgencias adultos del Hospital Universitario "Dr. José E. González" por causas no cardíacas utilizando un ecocardiograma de bolsillo

Objetivos Específicos

- Evaluar la función sistólica del ventrículo izquierdo
- Medir la frecuencia de cardiopatía isquémica
- Medir la frecuencia de cardiopatía no isquémica

- Mediar la frecuencia de valvulopatías (estenosis valvular, insuficiencia valvular, valvulopatía reumática, válvulopatía mixomatosa, valvulopatía calcífica)
- Medir la frecuencia de derrame pericárdico
- Medir la frecuencia de tumores, masas y vegetaciones
- Relacionar la presencia de cardiopatía con grupos demográficos para valorar subgrupos de idoneidad de un estudio de tamizaje
- Determinar el grupo de pacientes que requieren un estudio ecocardiográfico de alta gamma posterior a rastreo con ecocardiograma de bolsillo

CAPÍTULO V

5. MATERIAL Y MÉTODOS

Previa evaluación y aprobación del protocolo registrado con clave CA15-004 por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina y Hospital Universitario de la Universidad Autónoma de Nuevo León y previa autorización por el Dr. Marco Antonio Hernández Guedea, Jefe del Departamento de Emergencias Shock Trauma, se realizó un estudio observacional, transversal, descriptivo y prospectivo, de tipo investigación exploratoria con riesgo menor al mínimo, en una población de pacientes que acudieron al Departamento de Emergencias Shock Trauma del Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González" de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Para determinar el número de personas a incluir en el estudio, se utilizó una fórmula de cálculo de muestra para proporciones en una población infinita, tomando un valor Z_{α} de 1,96 para el 95% de confianza, considerando una prevalencia de enfermedad cardiaca en hispanos y

latinos del 7.8% y una precisión del 5%, obteniendo un tamaño de muestra de 113 individuos (Figura 1).

$$N = \frac{(Z\alpha)^2(p)(q)}{(\delta)^2}$$
$$N = \frac{(1.96)^2(0.08)(1 - 0.08)}{(0.05)^2}$$
$$N = \frac{(3.8416)(0.08)(0.92)}{0.0025}$$
$$N = 113.09$$

Figura 6. Fórmula desarrollada para el cálculo del tamaño de muestra

Los criterios de inclusión establecidos para esta población fueron:

- Pacientes adultos de cualquier género mayores de 18 años, ingresados al área de observación de Emergencias Shock Trauma del Hospital Universitario "Dr. José E. González" de la UANL por causas no cardíacas.
- Pacientes que nieguen o desconozcan un diagnóstico previo de cardiopatía

Los criterios de exclusión fueron:

- Pacientes no cooperadores
- Pacientes que rechacen realización del estudio

Los criterios de eliminación fueron:

- Datos que por cualquier causa no puedan ser incluidos en el análisis y estadística

5.1 Descripción de la Metodología del Estudio

A los pacientes ingresados a la sala de observación del Departamento de Emergencias Shock Trauma del Hospital Universitario "Dr. José E. González" de la Universidad Autónoma de Nuevo León, se les realizó un interrogatorio inicial para considerar criterios de inclusión y exclusión al presente estudio. Se solicitó en todo caso, autorización verbal por parte del paciente para la realización de un rastreo ecocardiográfico transtorácico utilizando un electrocardiógrafo de bolsillo marca Vscan® de General Electric Version 1 utilizando el protocolo de imágenes estandarizado y recomendado por las guías clínicas de la Sociedad Americana de Ecocardiografía para diagnóstico de enfermedad cardíaca, recabando los resultados en una hoja de captura establecida a priori (Anexo 9.1) y una hoja de vaciado desarrollada en Microsoft Excel para Mac 2011.

Para estudiar el acuerdo intraobservador, se tomaron 10 estudios al azar y de forma cegada se volvieron a evaluar capturando los resultados en una nueva hoja de captura.

A su vez, para estudiar el acuerdo interobservador, se tomaron 10 estudios al azar y de forma cegada se evaluaron por un segundo investigador, capturando los resultados en una nueva hoja de captura.

Para el análisis estadístico se utilizó el software IBM SPSS® Statistics version 22. Para medir la variabilidad inter e intraobservador se utilizó la prueba kappa de Cohen ponderada cuadráticamente, su intervalo de confianza al 95% y su p-valor, así como la proporción de acuerdo, aceptando como un acuerdo casi perfecto resultados del 0.81 al 1, como un acuerdo substancial resultados del 0.61 a 0.80, como un acuerdo moderado resultados del 0.41 a 0.60, como un acuerdo bajo resultados del 0.21 al 0.40 y como no acuerdo a resultados <0.20 . Posteriormente se realizó prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov a todas las variables para diferenciar variables paramétricas de no paramétricas y permitir su análisis, aceptando como distribuciones no normales aquéllas que obtuvieran $p < 0.05$. A su vez, a las variables con distribución normal se les calculó la media y desviación estándar, además de pruebas de T de student cuando fue necesario, considerando una diferencia significativa con $p < 0.05$; a las variables con distribución no normal se calculó la mediana y los rangos intercuartiles. Para las variables cualitativas se

realizó un análisis de frecuencias, proporciones y tablas de contingencia con cálculo de prueba de Chi cuadrada de Pearson considerando una diferencia significativa con $p < 0.05$. Para las variables cuantitativas se realizó un análisis descriptivo con medidas de tendencia central y dispersión.

CAPÍTULO VI

6. RESULTADOS

Se incluyeron un total de 122 personas en el análisis, de las cuales 75 (60.5%) son hombres, la edad promedio es de 46.8 ± 17.9 años de edad, el peso promedio es de 70 ± 14.5 kilogramos, la estatura promedio es de 164 ± 8 centímetros y el índice de masa corporal (IMC) promedio es de 25 ± 4.8 kg/m². Del subgrupo de IMC de las personas incluidas, se obtuvo que 7 personas (5.6%) tienen un IMC <18.5 kg/m² (bajo peso), 50 personas (40.3%) tienen un IMC entre 18.5 y 24.99 kg/m² (peso normal), 45 personas tienen un IMC entre 25 y 29.99 kg/m² (pre-obesidad), 15 (12.1%) tienen un IMC entre 30 y 34.99 kg/m² (obesidad clase I), 2 (1.6%) tienen un IMC entre 35 y 39.99 kg/m² (obesidad clase II) y 3 (2.4%) tienen un IMC por arriba de 40 kg/m² (obesidad clase III) (Tabla 1).

Tabla 1. Características demográficas de pacientes incluidos entre 20 y 86 años de edad de acuerdo a su género* (n=122)

	Hombres (N=75)	Mujeres (N=47)	Total	<i>p</i>
Edad (años)	45.88 ± 16.0	48.47 ± 20.6	46.8 ± 17.9	NS
Peso (kg)	73 ± 14.9	64 ± 11.9	70 ± 14.5	<0.01
Talla (m)	1.68 ± 0.07	1.58 ± 0.06	1.64 ± 0.08	<0.01
IMC (kg/m ²) ^a	25.9 ± 4.9	25.6 ± 4.6	25 ± 4.8	NS
≤18.5	3 (2.4%)	4 (3.2%)	7 (5.7%)	
18.6-24.9	32 (26.2%)	18 (14.7%)	50 (40.9%)	
25-29.9	30 (24.5%)	15 (12.2%)	45 (36.8%)	
30-34.9	6 (4.9%)	9 (7.3%)	15 (12.2%)	
35-39.9	2 (1.6%)	0 (0%)	2 (1.6%)	
≥40	2 (1.6%)	1 (0.8%)	3 (2.4%)	

*Los valores mas-menos(±) son promedios±desviación estándar.

^aEl índice de masa corporal es el peso dividido entre la estatura elevada al cuadrado. Abreviaturas: kg: kilogramos, m: metros, IMC: Índice de masa corporal, NS: estadísticamente no significativo

La tabla 2 muestra la variabilidad interobservador e intraobservador para las variables que mostraron hallazgos positivos, obteniendo de esta forma, un acuerdo casi perfecto para la estimación de la fracción de eyección de ventrículo izquierdo, presencia de hipertrofia del ventrículo izquierdo, dilatación de la aurícula izquierda y presencia de derrame pericárdico entre 2 observadores y entre el mismo observador. Cabe mencionar que algunas de las variables computadas en la tabla de

contingencia representan valores constantes y por lo tanto, no es posible obtener la kappa ponderada, sin embargo, en todos los casos se obtuvo la proporción de acuerdo.

Tabla 2. Variabilidad intraobservador e interobservador entre dos observadores para una muestra de 10 pacientes*

	Acuerdo intraobservador			Acuerdo interobservador		
	Weighted Kappa ^a	<i>p</i>	Proporción de acuerdo	Weighted Kappa ^a	<i>p</i>	Proporción de acuerdo
FeVI	0.5 (0.19-0.81)	0.05	0.8 (0.44-0.96)	1.0	-	1.0 (0.65-1)
Insuficiencia valvular	0.78 (0.45-1)	0.01	0.9 (0.54-0.99)	- ^b	-	0.7 (0.35-0.91)
Anormalidad estructural valvular	0.61 (0.06-1)	0.03	0.9 (0.54-0.99)	0.13 (0-0.63)	0.38	0.5 (0.20-0.79)
Hipertrofia VI	0.58 (0.15-1)	0.06	0.8 (0.44-0.96)	- ^c	-	0.9 (0.54-0.99)
Dilatación AI	0.61 (0.25-0.98)	0.03	0.8 (0.44-0.96)	- ^c	-	1.0 (0.65-1)
Defectos de contractilidad	0.61 (0.06-1)	0.03	0.9 (0.54-0.99)	- ^c	-	0.7 (0.35-0.91)
Derrame pericárdico	0.61 (0.06-1)	0.03	0.9 (0.54-0.99)	1.0	<0.002	1.0 (0.65-1)
Requiere estudio adicional	0.23 (0-0.68)	0.4	0.6 (0.27-0.86)	- ^c	-	1.0 (0.65-1)

* Los valores entre paréntesis son IC95%

^a Cálculos correspondientes a Kappa de Cohen ponderada cuadrática

^b No se calculó porque la concordancia observada fue menor que la concordancia del azar-medio.

^c No se computa la kappa, dado que al menos una variable de la tabla es constante.

Abreviaturas: Fe: Fracción de eyección, VI: ventrículo izquierdo, AI: aurícula izquierda

La tabla 3 muestra los resultados completos del rastreo ecocardiográfico con el ecocardiograma de bolsillo.

Tabla 3. Hallazgos del rastreo con el ecocardiograma de bolsillo
(n=122)*

FeVI ^a	55.5 ± 8.6
<40%	12 (10.1%)
40-49%	20 (16.8%)
>50%	87 (73.1%)
Defectos de la contractilidad del VI	28 (22.6%)
Global	
Pared inferior	2 (1.6%)
Pared anterior	4 (3.2%)
Pared septal	5 (4.8%)
Pared lateral	0
Aquinesia apical	1 (0.8%)
Hipertrofia del VI	29 (23.4%)
Dilatación del VI	0
Hipertrofia del VD	6 (4.8%)
Dilatación del VD	6 (4.8%)
Shunts	1 (0.8%)
Defecto septal atrial	0
Defecto septal ventricular	1 (0.8%)
Anormalidad valvular estructural	12 (9.7%)
Reumática	0
Mixomatosa	2 (1.6%)
Prolapso valvular	3 (2.4%)
Calcificación	10 (8.1%)
Válvula aórtica bicúspide	1 (0.8%)
Insuficiencia valvular	44 (35.5%)
Aórtica	8 (6.5%)
Mítral	32 (25.8%)
Pulmonar	3 (2.4%)
Tricuspídea	15 (12.1%)
Estenosis valvular	3 (2.4%)
Aórtica	2 (1.6%)
Mítral	1 (0.8%)
Masas intracardiacas	1 (0.8%)
Vegetaciones valvulares	0
Derrame pericárdico	23 (18.5%)
Requiere estudio adicional	57 (46%)
Ventana limitada	12 (9.7%)

* Los valores entre paréntesis son el porcentaje de hallazgos del total de personas incluidas

^a Los valores mas-menos(±) son promedios±desviación estándar

Abreviaturas: Fe: fracción de eyección; VI: ventrículo izquierdo; VD: ventrículo derecho

El análisis en tablas de contingencia de las variables para búsqueda

de asociaciones entre variables con la prueba de Chi cuadrada de Pearson, nos mostró que no hubo diferencia significativa entre diferentes géneros en la presentación de insuficiencia valvular, estenosis valvular, y anomalías estructurales valvulares a excepción de insuficiencia tricuspídea que fue más frecuente en mujeres con una diferencia estadísticamente significativa (6.8% vs 21.7%, $p=0.016$) y calcificación valvular que también fue más frecuentemente encontrada en mujeres con una diferencia estadísticamente significativa (4.3% vs 15.2%, $p=0.031$). A su vez, las personas con hipertensión arterial presentaron de forma estadísticamente significativa mayor frecuencia de insuficiencia valvular aórtica (13.6%, $p=0.020$), insuficiencia valvular mitral (43.2%, $p=0.002$), anomalía estructural valvular (18.2%, $p=0.023$), hipertrofia del ventrículo izquierdo (50%, $p<0.001$), dilatación de aurícula izquierda (54.4%, $p<0.001$), dilatación de aurícula derecha (27.3%, $p=0.023$), derrame pericárdico (29.5%, $p=0.023$), defectos de la contractilidad del ventrículo izquierdo (38.6%, $p=0.002$) y además más frecuentemente requirieron un estudio de alta gamma (61.4%, $p=0.015$).

Así también, las personas con diabetes mellitus tipo 2 presentaron con mayor frecuencia y de forma estadísticamente significativa, insuficiencia valvular (59.4%, $p=0.002$), de la cual, las de mayor frecuencia fueron la insuficiencia valvular mitral (43.8%, $p=0.011$) y la insuficiencia

tricuspídea (28.1%, $p=0.002$), además de hipertrofia del ventrículo izquierdo (43.8%, $p=0.002$). Cabe mencionar que el análisis de estas variable en cada subgrupo de índice de masa corporal no mostró diferencia estadísticamente significativa. El resto de los resultados de las asociaciones de las variable en las tablas de contingencia se presentan en la tabla 4.

Además, se observó que las personas ingresadas en sala de observación por diagnósticos relacionados con enfermedad renal o nefropatía mostraban más frecuentemente hipertrofia del ventrículo izquierdo (14 pacientes que corresponden al 56% de los pacientes que tienen hipertrofia del ventrículo izquierdo), sin embargo con una $p=0.088$ que no es estadísticamente significativa a $p<0.05$.

Finalmente, se observó que el total de pacientes con ventana ecográfica limitada para un rastreo concluyente fue de menos del 10%.

Tabla 4. Asociación de variables por tabla de contingencia*

	Género			Enfermedades crónico-degenerativas					
	Hombre	Mujer	<i>p</i>	HTA	<i>p</i>	DM2	<i>p</i>	DLP	<i>p</i>
Insuficiencia valvular	27 (36.5)	17 (37)	NS	23 (52.3)	<0.01	19 (59.4)	<0.01	10 (62.5)	<0.01
Aórtica	5 (6.8)	3 (6.5)	NS	6 (13.6)	<0.05	2 (6.3)	NS	1 (6.3)	NS
Mitral	21 (28.4)	11 (23.9)	NS	19 (43.2)	<0.01	14 (43.8)	<0.01	9 (56.3)	<0.01
Tricuspídea	5 (6.8)	10 (21.7)	<0.05	8 (18.2)	NS	9 (28.1)	<0.01	3 (18.8)	NS
Estenosis valvular	2 (2.7)	1 (2.2)	NS	2 (4.5)	NS	2 (2.3)	NS	1 (6.3)	NS
Aórtica	1 (1.4)	1 (2.2)	NS	1 (2.3)	NS	0	NS	1 (6.3)	NS
Mitral	1 (1.4)	0	NS	1 (2.3)	NS	1 (3.1)	NS	0	NS
Anormalidad estructural valvular	5 (6.8)	7 (15.2)	NS	8 (18.2)	<0.05	4 (12.5)	NS	4 (25)	<0.05
Prolapso valvular	2 (2.7)	1 (2.2)	NS	1 (2.3)	NS	1 (3.1)	NS	1 (6.3)	NS
Calcificación	3 (4.3)	7 (15.2)	<0.05	8 (18.2)	<0.01	4 (12.5)	NS	3 (18.8)	NS
Hipertrofia VI	18 (24.3)	11 (23.9)	NS	22 (50)	<0.01	14 (43.8)	<0.01	8 (50)	<0.01
Dilatación AI	23 (31.1)	15 (32.6)	<0.05	24 (54.5)	<0.01	12 (37.5)	NS	6 (37.5)	NS
Derrame pericárdico	13 (17.3)	10 (21.7)	NS	12 (27.3)	<0.05	8 (25)	NS	3 (18.3)	NS
Defectos de contractilidad	17 (23)	11 (23.4)	NS	13 (29.5)	<0.05	9 (27.3)	NS	6 (37.5)	<0.05
Requiere estudio adicional	38 (50.7)	17 (37)	NS	17 (38.6)	<0.01	10 (31.3)	NS	7 (43.8)	<0.05

* Los números entre paréntesis son porcentajes de los hallazgos presentes dentro de la variable independiente, el p-valor se calculó con la prueba chi-cuadrada de Pearson tomando como significancia estadística un valor de <0.05

Abreviaturas: VI: ventrículo izquierdo; VD: ventrículo derecho; HTA: hipertensión arterial; DM2: diabetes mellitus tipo 2; DLP: dislipidemia, NS: estadísticamente no significativo

CAPÍTULO VII

7. DISCUSIÓN

La actualización del 2016 del Heart Disease and Stroke Statistics reportó una prevalencia de enfermedad cardíaca (que incluyen cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca u otras enfermedades cardíacas) del 7.8% en población hispana o latina residentes de Estados Unidos (predominantemente Mexicano-Americanos). La prevalencia estimada en este reporte se obtuvo de múltiples herramientas a nivel nacional estadounidense basado en exploración física y encuestas, como se comenta en el reporte. El presente estudio exploratorio, se realizó en pacientes sin enfermedad cardíaca previa a manera de tamizaje para diagnosticar enfermedad cardíaca no diagnosticada previamente, aunque no necesariamente asintomática, demostrando una frecuencia del 26.9%. La enfermedad cardíaca encontrada incluyeron insuficiencia cardíaca con fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida por debajo del 50%, cardiopatía isquémica con defectos segmentarios o globales de la contractilidad del ventrículo izquierdo, enfermedad valvular consistentes en alteraciones valvulares estructurales, insuficiencia y estenosis

valvulares, presencia de derrame pericárdico y presencia de cortocircuitos. La asociación de estos hallazgos con algunas de las variables demográficas, demostraron que algunos grupos se podrían beneficiar de un tamizaje ecocardiográfico con ecocardiograma de bolsillo para diagnosticar tempranamente la enfermedad cardiaca y decidir si la persona requiere o no un ecocardiograma de alta gamma, por ejemplo, en las personas con diagnóstico de hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2 y dislipidemias.

Por otra parte, los cálculos de acuerdo inter e intraobservador demostraron que el rastreo ecocardiográfico con ecocardiograma de bolsillo presentan un acuerdo por Kappa de Cohen y por proporciones predominantemente substancial a casi perfecto, sin embargo, el autor considera que para mejorar el grado de acuerdo, es necesario establecer estándares de medición e interpretación de la imagen del ecocardiograma de bolsillo, ya que, si bien la imagen y la definición espacial y temporal de este equipo son buenas, éste no tiene las mismas herramientas de evaluación que un ecocardiograma de alta gamma y por lo tanto, la interpretación es subjetiva y dependiente del operador, inclusive el motivo o referencia a un estudio de alta gamma. En este aspecto, el número de referencias a un estudio de alta gamma en este análisis fue del 46%, comparativamente mayor al 29% reportado por Cardim, et al en 2011, sin

embargo, en el reporte, no se especifican los criterios para considerar la referencia o no a un estudio de alta gamma, lo que podría volver subjetiva la decisión del operador.

CAPÍTULO VIII

8. CONCLUSIÓN

El estudio realizado permite concluir que el ecocardiograma de bolsillo es un dispositivo útil para la evaluación y tamizaje de pacientes con cardiopatía desconocida o no diagnosticada previamente en las personas que acuden al servicio de urgencias, teniendo un mínimo número de casos con ventana limitada. Incluso, los hallazgos encontrados en éste, podrían justificar el tamizaje de algunos subgrupos de personas asintomáticas o sin enfermedad cardíaca conocida para diagnosticar enfermedad cardíaca de forma temprana o decidir la referencia a un estudio de alta gamma en pacientes con riesgo de cardiopatía. También, el rastreo con un ecocardiograma de bolsillo dentro de urgencias, podría definir la continuación de la evaluación y a su vez, ser de ayuda para el tratamiento agudo del paciente.

La frecuencia de enfermedad cardíaca en nuestra población fue mayor que la reportada en un reporte estadounidense que incluyó población comparativa por etnicidad, sin embargo, cabe recalcar que el

presente análisis incluyó pacientes asintomáticos de enfermedad cardíaca previa, a diferencia, del reporte estadístico donde se incluyeron pacientes con conocimiento de enfermedad y/o síntomas y signos de la enfermedad. En la opinión del autor, esto pudiera considerarse una justificación para el tamizaje de enfermedad cardíaca con ecocardiograma de bolsillo en ciertos subgrupos demográficos.

El autor considera necesario que para mejorar el acuerdo entre diferentes observadores sobre diagnóstico y referencia a un ecocardiograma de alta gamma, es necesaria la estandarización de la interpretación de las imágenes, además de la correlación con el resultado del ecocardiograma de alta gamma, para evaluar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo.

CAPÍTULO IX

9. ANEXOS

9.1 Hoja de captura

Datos demográficos

Número de caso: _____

Fecha: _____

Nombre: _____

Género: _____ Edad: _____

_____ Peso: _____ Talla: _____

Antecedentes familiares de cardiopatía? SI _____ NO _____

Isquémica: _____

Congénita: _____ Otra: _____

Tabaquismo: _____ Etilismo: _____

DM2 _____ HTA _____ Dislipidemia _____

Otras _____

Cardiopatía conocida? SI _____ NO: _____

Datos apreciativos derivados del rastreo con Vscan®

FEVI estimada _____

Insuficiencia valvular? _____

Aórtica _____ Mitral _____ Tricuspídea _____ Pulmonar _____

Estenosis valvular? _____

Aórtica _____ Mitral _____ Tricuspídea _____ Pulmonar _____

Anormalidad valvular estructural? _____

Reumática _____ Mixomatosa _____

Prolapso mitral _____ Calcificación _____

Dilatación o hipertrofia de ventrículo

izquierdo _____ derecho _____

Dilatación de aurícula izquierda _____ derecha _____

Disfunción ventricular derecha _____

Shunts: _____ Defectos de septum auricular _____ ventricular _____

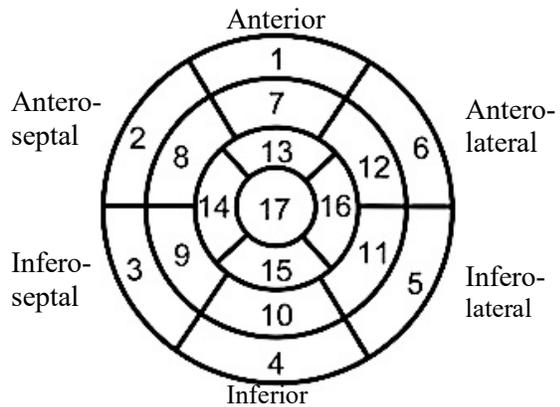
Trombos intracardiacos: _____ Vegetaciones _____

Derrame pericárdico: _____

Defectos de contractilidad

Hallazgos derivaron estudio adicional?

SI _____ NO _____



CAPÍTULO X

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Global status report on noncommunicable diseases 2014. Geneva, World Health Organization, 2014).
2. Mathers CD, Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *PLoS Med*, 2006, 3(11):e442.
3. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, et al. on behalf of the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics—2016 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2016; 133:000-000.
4. Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics. Underlying Cause of Death 1999-2013 on CDC WONDER Online Database, released 2015. Data are from the Multiple Cause of Death Files, 1999-2013, as compiled from data provided by the 57 vital statistics jurisdictions through the Vital Statistics Cooperative Program: <http://wonder.cdc.gov/ucd-icd10.html>. Accessed on Feb 3, 2015

5. Heron M. Deaths: Leading causes for 2008. *National vital statistics reports*. 2012;60(6)
6. World Health Organization - Noncommunicable Diseases (NCD) Country Profiles , 2014
7. Sztajzel JM, Picard-Kossovsky M, Lerch R, Vuille C, Sarasin FP. Accuracy of cardiac auscultation in the era of Doppler echocardiography: a comparison between cardiologists and internists. *Int J Cardiol*. 2010; 138:308-10
8. Cardim N, Golfín CF, Ferreria D, et al. Usefulness of a New Miniaturized echocardiographic system in outpatient cardiology consultations as an extension of physical examination. *J Am Soc Echocardiogr* Nov 2010; 24(2):117-24.
9. Marroquin O, McKibben J, Waters C. Evaluating the resource utilization and economic value of Vscan within UPMC Cardiology Services. *GE Healthcare* 2014, Revisado el 6 de junio de 2014 en: http://www3.gehealthcare.ae/~media/documents/us-global/products/ultrasound/white%20papers/vscan/gehc-white-paper_evaluating-the-economic-value-of-using-vscan.pdf
10. Prinz C, Voigt JU. Diagnostic accuracy of a a hand-held ultrasound scanner in routine patients referred for echocardiography, *J Am Soc Echocardiogr*. 2011 Feb;24(2):111-6; Andersen GN, Haugen BO, Graven T, Salvesen Ø, Mjølstad OC, Dalen H. Feasibility and reliability

of point-of-care pocket-sized echocardiography. *European Journal of Echocardiography*. 2011;12(9):665-670

11. Liebo MJ, Israel RL, Lillie EO, Smith MR, Rubenson DS, Topol EJ. Pocket Mobile Echocardiography: The Next-Generation Stethoscope? A Comparison of Rapidly Acquired PME Images to Standard TTE. *Annals of internal medicine*. 2011;155(1):33-38
12. Khan HA, Wineinger NE, Uddin PQ, Mehta HS, Rubenson DS, Topol EJ. Can hospital rounds with pocket ultrasound by cardiologists reduce standard echocardiography? *Am J Med*. 2014 Jul;127(7):669.e1-7.
13. Cardim N, Zamorano J, et al. The visual stethoscope: usefulness of a new miniaturized echocardiographic system in outpatient cardiology consultations as an extension of physical examination," accepted *JASE* 2011.

CAPÍTULO XI

11. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Juan René Cornejo Avendaño

Candidato para el Grado de Subespecialista en
Cardiología-Hemodinamia

Tesis: UTILIDAD DE ECOCARDIOGRAFÍA DE BOLSILLO EN
PACIENTES QUE ACUDEN A LA UNIDAD DE URGENCIAS
Campo de Estudio: Ciencias de la Salud

Biografía:

Datos Personales: Nacido en México, Distrito Federal el 9 de octubre de
1983, tercer hijo de José Juan Cornejo Juárez y María del Carmen
Guadalupe Avendaño del Valle[‡]

Educación: Egresado de la Escuela de Medicina Ignacio A. Santos del
Tecnológico de Monterrey, obteniendo el grado de Médico Cirujano en
2010 con mención honorífica, siendo el tercer lugar de su generación.

Experiencia profesional: Médico Pasante en Servicio Social en Centro de Salud Urbano "Robles" en Apodaca, Nuevo León del 2009 a 2010; Especialista en Medicina Interna en servicio social en "Hospital General de Dr. Arroyo", Dr. Arroyo, Nuevo León del 1 de noviembre de 2013 al 28 de febrero de 2014; egresado del Hospital Christus Muguerza obteniendo el grado de Especialista en Medicina Interna avalado por la Universidad de Monterrey en Febrero de 2014, siendo certificado por el Consejo Mexicano de Medicina Interna del 2014 al 2019; Subespecialista en Cardiología-Hemodinamia en Hospital Universitario "Dr. José E. González" de la Universidad Autónoma de Nuevo León del 2014 al 2017.