



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

**FUNCION VENTRICULAR DERECHA EN LACTANTES CON NEUMONIA  
ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD NO COMPLICADA EN EL HOSPITAL  
PEDIATRICO COYOACAN.**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTADA POR: DRA. DIANA MARIEL LLANOS VELAZQUEZ.

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN:

**PEDIATRÍA**

DIRECTOR DE TESIS: DR. RAYMUNDO NOE DELGADO DELGADO.

2019



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

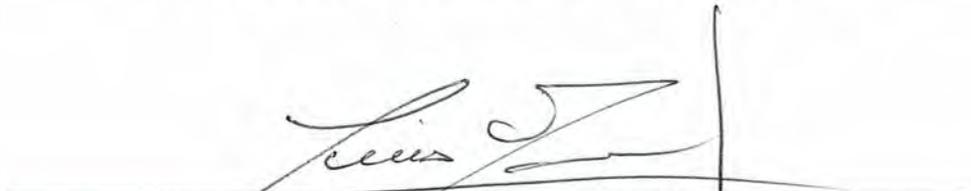
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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.

**FUNCION VENTRICULAR DERECHA EN LACTANTES CON NEUMONIA  
ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD NO COMPLICADA EN EL HOSPITAL  
PEDIATRICO COYOACAN.**

**AUTOR: DIANA MARIEL LLANOS VELAZQUEZ.**



**DR. LUIS RAMIRO GARCÍA LÓPEZ**

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA**

**Vo.Bo**



**DR. FEDERICO LAZCANO RAMÍREZ**



**SECRETARIA DE SALUD  
SEDESA  
CIUDAD DE MÉXICO  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN  
E INVESTIGACIÓN**

**DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN**

**FUNCION VENTRICULAR DERECHA EN LACTANTES CON NEUMONIA  
ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD NO COMPLICADA EN EL HOSPITAL  
PEDIATRICO COYOACAN.**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'DR. DELGADO' and 'RAYMUNDO NOE', is written over a horizontal line.

---

DR. DELGADO DELGADO RAYMUNDO NOE.

**ASESOR DE TESIS**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi familia, mi madre Roberta y mi padre Mauricio, mis hermanos Alan y Ricardo, a mi abuelo Javier, a mis tías Concepción y Lorena, a mi sobrina Paula, por todo el apoyo tanto en lo material como en lo moral que me han brindado a lo largo de mi vida y especialmente en el trayecto de esta especialidad llamada Pediatría. Gracias familia.

A mi director de tesis, el Dr. Raymundo Noé Delgado Delgado quien me acompañó pacientemente, enseñándome y compartiéndome sobre una de sus muchas pasiones, la pediatría, la cardiología y la ecocardiografía y el prolongado periodo de escritura de la tesis. Su acompañamiento trascendió lo meramente académico al brindarme su apoyo incondicional y moral a lo largo de este trayecto. Muchas gracias Dr. Noé.

A la Dra. Diana Elizabeth Treviño Valdez por brindarme sus conocimientos, aconsejándome, guiándome, por la amistad y ambiente ameno en cada noche en desvelo de guardia. Gracias Dra. Dianita.

Al personal Académico del Hospital Pediátrico Coyoacán especialmente a la Dra. María Guadalupe Cristina López García y a la Dra. Laura Lydia López Sotomayor quien me recibieron con los brazos abiertos y me brindaron las facilidades necesarias durante este proyecto.

A mis compañeras y compañeros de generación quienes a través de las largas horas de guardias, seminarios, experiencias, conocimientos, vivencias personales, alegrías y tristezas enriquecieron mi paso como residente.

A todos los niños del Hospital Pediátrico de Coyoacán que con su magia y luz me daban las energías para seguir y querer ser mejor día a día. Gracias pequeños.

## ÍNDICE

	Páginas
1. ANTECEDENTES.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
3. JUSTIFICACION.....	9
4. HIPOTESIS.....	10
5. OBJETIVOS.....	10
6. MATERIAL Y MÉTODOS.....	11
7. RESULTADOS.....	15
8. ANALISIS Y DISCUSION.....	21
9. CONCLUSIONES.....	23
10. ANEXOS.....	24
11. BIBLIOGRAFÍA.....	26

## **RESUMEN**

**TITULO:** Función Ventricular Derecha en lactantes con Neumonía Adquirida en la Comunidad no complicada en el Hospital Pediátrico Coyoacán.

**INTRODUCCION:** La Neumonía Adquirida en la Comunidad es una patología frecuente en la etapa de lactantes, no se ha establecido el grado de repercusión a nivel cardiaco que genera, se sabe en otras patologías pulmonares que la interdependencia es importante, por lo que se realiza el presente estudio para determinar si existe algún grado de repercusión.

**OBJETIVO:** Describir la Función Ventricular derecha en lactantes con Neumonía Adquirida en la Comunidad no complicada en Hospital Pediátrico Coyoacán.

**DISEÑO:** Estudio clínico, descriptivo, observacional, transversal con colección de datos prolectivo.

**PACIENTES Y METODO:** Lactantes de 29 días hasta 1 año 11 meses 29 días, ingresados en el servicio de lactantes con el diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad no complicada en el Hospital Pediátrico Coyoacán a quienes se les realiza ecocardiograma para valorar función ventricular derecha. Se realiza análisis estadístico con paquete SPSS, se evaluará mediana (p25-75) y media (desviación estándar) para variables continuas dependiendo de la distribución y porcentajes (con intervalo de confianza) en variables nominales. Se dividirán a los pacientes en menores de 9 meses y mayores de esta edad, se realizó prueba U de Mann- Whitney para definir cambios en TAPSE y fracción de acortamiento. Se realizará prueba exacta de Fisher para comparar función ventricular derecha en pacientes desnutridos y eutróficos.

**RESULTADOS:** Se estudiaron 30 pacientes, 9 mujeres y 21 hombres con una mediana de edad de 9.5 meses (4 meses- 19 meses), en quienes se realizó ecocardiograma y se evaluó función ventricular derecha encontrando: disfunción sistólica por fracción de acortamiento menor del 35% en el 20% de los pacientes;

mediante prueba de U de Mann-Whitney se encontró una detección mayor en menores de 9 meses con una p: 0.028 (estadísticamente significativa). Se identificó disfunción sistólica por TAPSE bajo en el 26.6% de los pacientes, mediante prueba U de Mann-Whitney se encontró una detección mayor mediante este método en mayores de 9 meses con una p: 0.035 (estadísticamente significativa). Los pacientes con disfunción sistólica derecha por TAPSE bajo presentaron mayor estancia hospitalaria con una p: 0.029 (ES).

No se determinó en este grupo de pacientes disfunción diastólica.

No hubo diferencia significativa de la función ventricular derecha entre el grupo de desnutridos y eutróficos (prueba exacta de Fisher p:0.9, NS).

Como hallazgo incidental se identificó derrame pericárdico leve en 33% de los pacientes, sin correlación con el estado nutricional ni la función ventricular derecha.

**CONCLUSIONES:** La disfunción sistólica ventricular derecha es frecuente en los pacientes con neumonía adquirida en la comunidad no complicada en la etapa de lactantes, con repercusión en los días de estancia intrahospitalaria.

**PALABRAS CLAVE:** Neumonía adquirida en la comunidad, función ventricular derecha, lactantes, desnutrición, interacción cardiopulmonar.

#### **ABREVIATURAS:**

NAC. Neumonía adquirida en la comunidad.

TAPSE. Desplazamiento sistólico anular de la válvula tricúspide.

FA. Fracción de acortamiento.

VD. Ventrículo derecho.

PEEP. Presión positiva al final de la espiración.

## 1. ANTECEDENTES

La neumonía se define como una enfermedad generalmente infecciosa caracterizada por inflamación aguda del parénquima pulmonar que afecta el espacio alveolar y tejido intersticial pudiendo afectar seriamente la ventilación y la difusión alveolar poniendo en peligro la vida, en un paciente inmunocompetente y que no ha sido hospitalizado en los últimos siete días y se caracteriza por: signos respiratorios (tos, rinorrea, polipnea, dificultad respiratoria) de menos de 15 días de evolución, acompañada de síntomas generales (ataque al estado general, fiebre e hiporexia). (1)

La Neumonía es la principal causa infecciosa de muerte infantil en el mundo, acorde a los reportes de la OMS se le atribuye 15% de todas las defunciones en menores de 5 años de edad, siendo responsable de 935,000 muertes infantiles en el 2013. (OMS 2014). Estas muertes están asociadas a desnutrición, pobreza e inadecuado acceso al sistema de salud. En el caso de las muertes en desnutridos, el 17% de ellas es causada por neumonía. (GAPP 2009). En México, los datos aportados por el INEGI en 2013 (INEGI, 2013) revelan que en ese año las enfermedades respiratorias bajas ocuparon el tercer lugar como causa de muerte en menores de un año, la cuarta causa en menores de 5 años, la octava en menores de 14 años y la décimo primera causa en menores de 24 años. La Dirección General de Epidemiología informó que en 2014 (DGE, 2014) causó 73,650 casos en menores de 18 años ocupando la causa décimo primera de morbilidad en menores de 18 años. Tan sólo en el Distrito Federal la Neumonía en la población general estaba en el décimo tercer lugar como causa de hospitalización (DGE 2014). (2)

Los factores de riesgo conocidos son: falta de lactancia materna exclusiva, desnutrición, contaminación del aire en locales cerrados, bajo peso al nacer, hacinamiento y falta de inmunización contra microorganismos causales de neumonía. Los agentes etiológicos más frecuentes varían de acuerdo con la edad;

sin embargo, la mayoría de los casos ocurren por virus. El periodo de contagiosidad es variable y el mecanismo de transmisión es por contacto directo. (2).

La etiología varía según la edad, puede ser causada por virus, bacterias, hongos y/o parásitos, del 50-70% son virales, el 33% son bacterianas de las cuales el 90% corresponden al Neumococo. En el grupo de edad de 0-3 meses virus en el 90% Virus Sincitial Respiratorio, Influenza y parainfluenza, bacterias enterobacterias (E. coli, Klebsiella), Gram positivas (S. aureus, S. pneumoniae, B Hemolítico, Streptococcus grupo B), Atípicos (Clamydia Trachomatis). En el grupo de 4 meses a 5 años los virus son causantes del 75-80%, bacterias como S. Pneumoniae y H influenzae B, atípicos Clamydia Pneumoniae.(1).

El diagnóstico de la neumonía es fundamentalmente clínico (4). La organización Mundial de la Salud (OMS) ha promovido y diseñado una carta descriptiva con una serie de datos para detectar la enfermedad en países en los que los recursos son insuficientes, la cual no incluye el uso de la radiografía de tórax. No obstante, la radiografía tiene gran utilidad en casos de difícil diagnóstico. Esto ha causado en ocasiones el abuso de este recurso. El diagnóstico tardío y el tratamiento inadecuado de la Neumonía Adquirida en la Comunidad (NAC) favorecen las complicaciones y la letalidad.(2).

Se recomienda sospechar en Neumonía Adquirida en la Comunidad, en menores de 5 años con tos y síntomas respiratorios. Para el diagnóstico clínico de la NAC, la presencia de estertores crepitantes tienen una sensibilidad de 75% y una especificidad de 57%, en pacientes de 12 a 36 meses de edad, sin taquipnea. El aspecto físico general, el estado de alerta y la capacidad para aceptar el alimento, así como la presencia de datos clínicos de hipoperfusión tisular (alteraciones neurológicas, piel marmórea, taquicardia, hipotermia y llenado capilar >2") sugieren un estado grave. Sin embargo, el parámetro para establecer la gravedad de la NAC es la dificultad respiratoria. (2).

El diagnóstico se basa en criterios clínicos clásicos: polipnea, retracción de partes blandas, quejido, fiebre, síndrome de condensación, crépitos, síndrome de ocupación pleural. Nos orientan a una etiología viral: presencia de sibilancias, coriza y fiebre baja, asociado a patrón radiográfico con predominio de infiltrado intersticial, junto a hemograma sin leucocitosis ni desviación a izquierda y proteína C reactiva baja. Por el contrario, nos orienta a etiología bacteriana: síndrome de condensación, síndrome de ocupación pleural, fiebre alta (>39,3°C axilar), imagen condensante y/o derrame pleural, hemograma con leucocitosis y/o desviación a izquierda y proteína C elevada (1).

No se recomienda realizar biometría hemática, de forma rutinaria, en todos los niños y niñas para establecer el diagnóstico de Neumonía Adquirida en la comunidad para diferenciar su etiología (2).

Los reactantes de fase aguda, como la determinación sérica de proteína C reactiva (PCR,), procalcitonina (Pc) y velocidad de sedimentación globular (VSG), no son útiles para establecer el diagnóstico de NAC ni para diferenciar entre infecciones virales o bacterianas. Tampoco, son considerados exámenes de rutina en pacientes inmunizados (2).

### **INTERACCIÓN CARDIOPULMONAR.**

El conocimiento actual de la respuesta cardiovascular a las infecciones en los seres humanos, incluyendo la neumonía, deriva principalmente de estudios de pacientes críticamente enfermos con shock séptico. Este trastorno se caracteriza por:

- a) La incapacidad de la vasculatura periférica para contraerse a pesar del aumento de las concentraciones de catecolaminas y de la actividad del sistema renina-angiotensina-aldosterona.
- b) La disfunción sistólica y diastólica del miocardio, sobre todo del ventrículo izquierdo, con cierta lesión miocárdica expresada por el aumento de las

concentraciones de troponinas séricas, en ausencia de síndromes coronarios agudos reconocibles.

c) La disfunción autonómica cardíaca.

d) Los cambios sustanciales en la hemostasia, principalmente provocados por la activación de la vía extrínseca de la coagulación y por la supresión de la fibrinólisis.

e) El deterioro de las funciones hemostáticas del endotelio vascular.

f) La disfunción renal, que presumiblemente surge de muchos de los procesos anteriores o de otros insultos renales primarios (5).

La función del ventrículo derecho es difícil de medir por su alta dependencia de la precarga. Sin embargo ha habido progresos en los métodos para determinar su anatomía y función. (6)

La definición de función del ventrículo derecho debe incluir geometría, hipertrofia, dilatación, contracción, aporte de O<sub>2</sub> a la pared y volumen eyectado (5).

El Corazón Pulmonar corresponde a falla del Ventrículo derecho por enfermedades que afecten la función o la estructura de los pulmones excepto cuando son de enfermedades que afectan el corazón. Los pacientes con corazón pulmonar pueden presentar hipertrofia ventricular derecha, disfunción anatómica o falla cardíaca derecha. En 10-30% de los casos de insuficiencia cardíaca descompensada que se hospitalizan corresponden a corazón pulmonar, causando enfermedades pulmonares intersticiales, alteraciones ventilatorias restrictivas y alteraciones del control ventilatorio (7).

La falla ventricular derecha puede influenciar el pronóstico y la historia natural de pacientes con enfermedades cardiopulmonares (7).

La ecocardiografía cubre varios aspectos en el estudio de la insuficiencia cardíaca, a saber: detectarla, orientar sobre su etiología, clasificarla según su gravedad e inferir su pronóstico. (10)

El ecocardiograma nos ofrece información acerca de la función ventricular sistólica global o segmentaria, así como de la conducta diastólica.

El ventrículo derecho puede fallar por 3 causas:

1. Sobrecarga de volumen: La entidad mejor estudiada ha sido la comunicación inter-auricular, la cual, es una cardiopatía congénita que cursa con hiperflujo por un cortocircuito de izquierda a derecha
2. La sobrecarga de presión: Es la causa más frecuente de falla ventricular derecha, esta sobrecarga puede ser aguda, como la vista en tromboembolia pulmonar (TEP) aguda, o en su forma crónica.
3. La isquemia ventricular: Se conoce desde la descripción de las consecuencias hemodinámicas del infarto del miocardio del VD. (11)

Se ha referido en múltiples estudios la relación entre la ventilación mecánica y la repercusión sobre la función ventricular derecha, encontrando entre las principales variables los efectos que tiene la presión positiva al final de la espiración (PEEP) sobre el llenado ventricular derecho y sobre la poscarga aumentada de esta cavidad generada por aumento de la presión intratorácica que si se mantiene de manera constante pueda repercutir con bajo cardíaco izquierdo.

En la neumonía existe una respuesta inflamatoria caracterizada por presencia de mastocitos, linfocitos lo cual genera inflamación a nivel del espacio alveolo capilar causando alteración de la relación ventilación perfusión (v/q), con incremento de los cortocircuitos intrapulmonares que repercuten en la oxigenación del paciente. Esta respuesta inflamatoria no solo se limita a nivel pulmonar, en múltiples estudios se

han identificado eventos de miocarditis asociados a neumonía hasta en el 39% (6), lo que repercute en la función y rendimiento miocárdico.

En neumonía además existe incremento transitorio de la presión arterial pulmonar la cual se ha identificado ante eventos de bronquiolitis, neumonía o sibilancias, lo que puede condicionar por lo tanto aumento de la poscarga y disfunción ventricular derecha.

Por último, algunos agentes patogénicos en específico microorganismos atípicos pueden generar eventos de broncoespasmo, el cual si es de una intensidad importante repercute en la PEEP generada por el paciente y producir disminución en el retorno venoso sistémico y por lo tanto baja fracción de eyección del ventrículo derecho.

Por lo anterior, se decide investigar si en los pacientes con neumonía adquirida en la comunidad de nuestro medio se encuentran datos de disfunción sistólica o diastólica del ventrículo derecho, con las siguientes mediciones:

Fracción de acortamiento: La cual se refiere al porcentaje de disminución del área ventricular derecha en un latido y se calcula:  $\frac{\text{área telediastólica} - \text{área telesistólica}}{\text{área telediastólica}}$  y se representa en %, se debe realizar en una imagen de 4 cámaras modificada para el ventrículo derecho, tiene como limitante el estado de carga volumétrica.

TAPSE: desplazamiento sistólico anular de la válvula tricúspide medida en milímetros (mm), se realiza en una imagen apical de 4 cámaras y se evalúa el movimiento anular mediante modo M.

Tamaño del ventrículo derecho: diámetro en milímetros a nivel medio ventricular, medido en una imagen apical de 4 cámaras enfocada a ventrículo derecho.

Función diastólica del ventrículo derecho: El llenado de la cavidad ventricular derecha se realiza mediante 2 fases una de llenado ventricular rápido y otra en la que la contracción atrial favorece el llenado ventricular, esta última representa cerca del 25% del volumen; se evalúa en apical 4 cámaras y se debe mantener una alineación perfecta sobre el flujo transtricuspidal y mediante el doppler pulsado se evalúa el flujo a través de la válvula identificándose dos ondas la primera denominada onda E y la segunda denominada onda A. La relación entre estas dos ondas puede manifestarnos disfunción diastólica. Como limitante se tiene la alineación.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La función ventricular derecha se modifica en las patologías pulmonares graves secundario a aumento en la poscarga, alteraciones de la precarga y eventos de miocarditis secundario a proceso infeccioso como la neumonía adquirida en la comunidad sin embargo no se ha estudiado su repercusión en pacientes no complicados por lo que se plantea:

¿Cuáles son los cambios en la función ventricular derecha en pacientes con neumonía adquirida en la comunidad no complicada en lactantes del Hospital Pediátrico Coyoacán?

### **3. JUSTIFICACION**

Magnitud: La neumonía adquirida en la comunidad a nivel nacional en edad de 1 a 4 años representa el lugar número 13 de morbilidad de las principales enfermedades de este grupo acuerdo a epidemiología de la Secretaria de salud mexicana con 25, 223 casos reportados de 6, 043,485.

A nivel de la Ciudad de México ocupa el lugar número 14 de morbilidad con 3,202 casos reportados de un total de 3 46791, la mortalidad que reporta el INEGI en el 2015 en el grupo de edad de 1-4 años ocupa en 4to lugar; en el hospital pediátrico Coyoacán representa la primera causa de ingreso hospitalario en el área de lactantes la mayoría con evolución satisfactoria con estancia intrahospitalaria de 5 días.

Trascendencia: Se ha reportado que la función ventricular derecha se modifica en pacientes con patología respiratoria lo que conlleva a mayor estancia hospitalaria por lo que es conveniente valorar en pacientes previamente sanos y establecer un manejo integral. En artículos recientes la importancia clínica radica en que la falla del ventrículo derecho puede ser un marcador pronóstico, tener implicaciones en la calidad de vida, la historia natural o el estado hemodinámico en diferentes condiciones clínicas por lo tanto el ecocardiograma es una herramienta no invasiva, de bajo costo que puede realizarse al lado de la cama del paciente con buena sensibilidad en deterioro de la función ventricular derecha por lo que se propone valorar la función ventricular derecha mediante ecocardiografía en pacientes lactantes con neumonía adquirida en la comunidad no complicada, al ser un procedimiento no invasivo es de no intervención, se cuenta con los recursos materiales y humanos y se autofinanciará.

#### **4. HIPOTESIS:**

No aplica por tratarse de un estudio descriptivo únicamente.

#### **5. OBJETIVOS**

##### **5.1 General:**

Describir la función ventricular derecha en lactantes con neumonía adquirida en la comunidad no complicada en Hospital Pediátrico Coyoacán.

##### **5.2 Específicos (segmentación de la finalidad en sus fracciones elementales).**

- 1) Describir el tamaño ventricular derecho
- 2) Conocer el sexo más afectado.
- 3) Identificar la incidencia de falla cardiaca derecha.
- 4) Identificar el deterioro de la fracción de acortamiento.
- 5) Identificar el deterioro del TAPSE.
- 6) Describir la función diastólica del ventrículo derecho.
- 7) Identificar la variabilidad de la función ventricular de acuerdo a la edad y el estado nutricional.
- 8) Describir si la disfunción ventricular repercute en los días de estancia intrahospitalaria.

## **6. MATERIAL Y METODOS**

### **Diseño del estudio:**

Estudio clínico, descriptivo, observacional, transversal con colección de datos prolectivo.

### **Universo de trabajo:**

Lactantes 29 días hasta 1 año 11 meses 29 días, ingresados en el servicio de lactantes con el Diagnóstico de Neumonía Adquirida en la Comunidad no complicada en el Hospital Pediátrico Coyoacán.

### **Método de recolección y procesamiento de información:**

Se identificará a los pacientes con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad no complicada que estén hospitalizados en el área de lactantes, previo consentimiento informado se realizará ecocardiograma al lado de la cama del niño (a), se coloca al paciente en decúbito dorsal, se utiliza un distractor visual (video animado) se descubre tórax y se coloca gel, con ayuda de un solo Cardiólogo pediatra ecocardiografista con un equipo ultrasonido Siemens G-20 y un transductor de 8- 4 hz sectorial cardiaco se procede a iniciar estudio, se evaluará la función ventricular derecha de acuerdo a las variables que se describen más adelante.

Se realiza análisis estadístico con paquete SPSS, se evaluará mediana (p25-75) y media (desviación estándar) para variables continuas dependiendo de la distribución y porcentajes (con intervalo de confianza) en variables nominales. Se dividirán a los pacientes en menores de 9 meses y mayores de esta edad, se realizará prueba U de Mann- Whitney para definir cambios en TAPSE y fracción de acortamiento. Se realizará prueba exacta de Fisher para comparar función ventricular derecha en pacientes desnutridos y eutróficos.

**Criterios de inclusión:**

Lactantes 29 días hasta 1 año 11 meses 29 días, ingresados en el servicio de lactantes con el diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad no complicada en niños y niñas.

**Criterios de no inclusión:**

Lactantes que previamente tuvieran patología crónica respiratoria.

Lactantes que previamente tuvieran patología crónica cardiovascular.

Rechazo del responsable legal.

## Descripción de variables.

VARIABLE (Índice/indicador)	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	CALIFICACIÓN
1) Sexo	Condición orgánica que distingue hombres de mujeres	Cualitativo nominal	Hombre, mujer.
2) Edad	Número de años cumplidos al momento de estudio	Cuantitativa continua	Años, meses.
3) Peso	Masa de un cuerpo en kilogramos	Cuantitativa continua	kilogramos (kg)
4) Talla	Estatura de una persona generalmente expresada en centímetros y viene definida por factores genéticos y ambientales	Cuantitativa continua	Centímetros (cm)
5) Superficie corporal	Medida o cálculo de la superficie del cuerpo humano	Cuantitativa continua	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> )
6) Percentila de peso	Valor del peso que divide una serie de datos en 100 grupos de igual valor o de intervalos iguales	Cualitativa ordinal	Numero arábigo
7) Percentila de talla	Valor de la talla que divide una serie de datos en 100 grupos de igual valor o de intervalos iguales	Cualitativa ordinal	Número arábigo
8) Tiempo de evolución	Medida de tiempo en la cual el agravamiento de la enfermedad pueda medirse por signos y síntomas observables y diagnosticables.	Cuantitativa discontinua	Número arábigo
9) Fracción de acortamiento	Refiriéndose a la resta del área sistólica al área diastólica entre el área diastólica Medida en porcentaje (%)	Cuantitativa continua	Porcentaje (%)
10) TAPSE:	Desplazamiento sistólico anular de la válvula tricúspide medida en milímetros (mm).	Cuantitativa continua	Milímetros (mm)

11) Tamaño del ventrículo derecho:	Diámetro en milímetros a nivel medio ventricular. (mm)	Cuantitativa continua	Milímetros (mm)
12) Función distólica del Ventrículo derecho mediante ondas E y A tricuspideo:	Relación E/A del anillo tricuspideo (relación entre el pico máximo de onda E y pico máximo de la onda A del anillo tricuspideo). (mmHg)	Cuantitativa discontinua	Numero arábigo
13) Días de estancia intrahospitalaria	Número de días desde su ingreso hasta su alta domiciliaria.	Cuantitativa continua	Numero arábigo.

## 7. RESULTADOS:

Se identificaron 30 pacientes a los cuales se le realizó estudio ecocardiográfico de los cuales fueron 9 mujeres (30%) y 21 hombres (70%) con una mediana de edad de 9.5 meses (4 meses- 19 meses), con una mediana de peso de 8.4kg, mediana de talla de 68.5cm. Encontramos con peso bajo para la edad a 10 pacientes correspondientes a 33.3% y talla baja para la edad en 14 pacientes correspondiente al 46.7%. El estudio se realizó como promedio a los 6.5 días de evolución (DE 25-75%, 3-12.5 días). La mediana de superficie corporal fue de 0.42m<sup>2</sup> (0.38- 0.47m<sup>2</sup>). Ver tabla 1.

<b>Tabla 1.- Variables demográficas de los pacientes con neumonía adquirida en la comunidad</b>		
Variable	Mediana	DE 25-75%
Edad	9.5meses	(6-13meses)
Peso	8.4kg	(7.45-9.72kg)
Talla	68.5cm	(63.75-76.25)
Tiempo de evolución	6.5 días	(3-12.5 días)
Superficie corporal	0.42m <sup>2</sup>	(0.38- 0.47m <sup>2</sup> )
Fracción de acortamiento	45%	(37-54%)
Tamaño del Ventrículo Derecho	17.35mm	(15.17-18.40mm)
TAPSE	12.35mm	(11.82-15.02mm)

Se evaluó función ventricular derecha encontrando en cuanto a la función sistólica:

**TAPSE.-** Se encontró alteración en el 26.6% de los pacientes, esto de acuerdo a la comparación que se realiza con los valores preestablecidos a nivel internacional de acuerdo a la edad del paciente, mediante prueba U de Mann- Whitney se encontró una detección mayor mediante este método en mayores de 9 meses con una p: 0.035 (estadísticamente significativa). Los pacientes con disfunción sistólica derecha por TAPSE bajo presentaron mayor estancia hospitalaria con una p: 0.029 (ES). Ver tabla 2.

**Fracción de acortamiento.-** Se encontró alteración en el 20% de los pacientes definida como FA menor de 35%, se estudió de manera comparativa entre pacientes menores de 9 meses y los mayores a esta edad encontrando más deterioro en los pacientes menores de 9 meses mediante prueba U de Mann- Whitney (p:0.028), estadísticamente significativa.

Se determinó disfunción diastólica en 2 pacientes lo cual no nos permite establecer significancia estadística por lo que se define como no relevante.

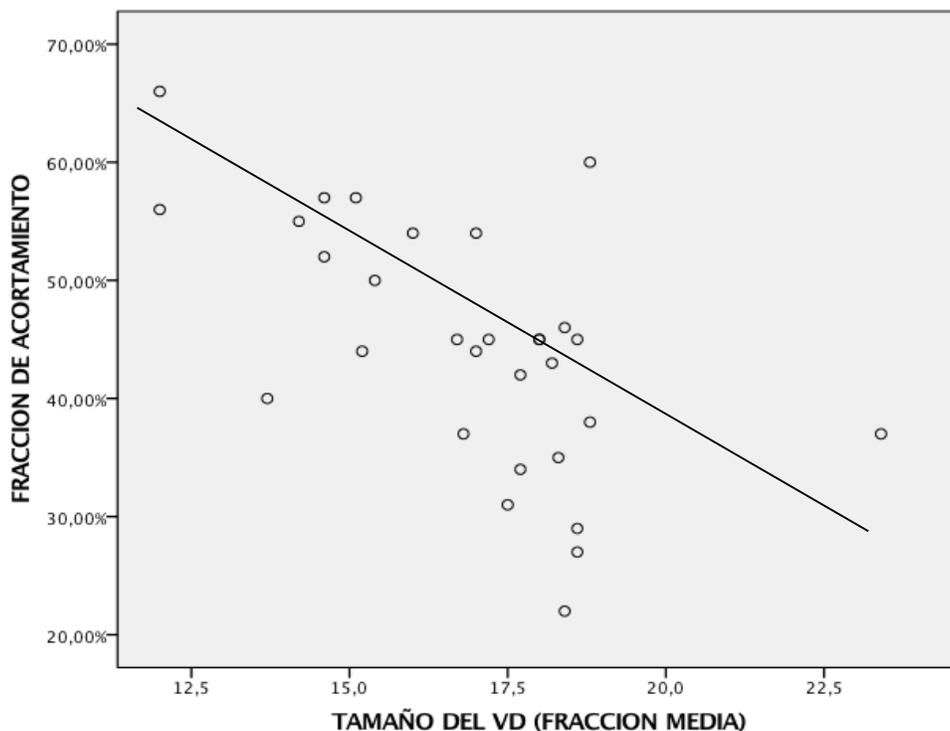
Se evaluó mediante prueba exacta de Fisher la correlación entre el estado nutricional y la función ventricular ya sea por TAPSE o FA sin significancia estadística (p:0.9, NS).

**Derrame pericárdico.-** Como hallazgo incidental se identificó derrame pericárdico leve en 33% de los pacientes, sin correlación con el estado nutricional ni la función ventricular derecha, sin embargo, se observa tendencia en pacientes desnutridos con presencia de derrame pleural ya que el 50% de los desnutridos presenta

alteraciones vs 25% con adecuado estado nutricional, sin embargo por el tamaño de la muestra no es significativo. El derrame pericárdico se encontró en periodos agudos de la enfermedad (3.5 días), en comparación en quienes no se encontró derrame pericárdico (7.5 días).

Se realizó correlación lineal entre la fracción de acortamiento con el tamaño de ventrículo derecho encontrando una correlación inversa entre estas variables con una  $R < 0.536$  con  $P 0.1$  lo que traduce que a mayor tamaño del ventrículo menor fracción de acortamiento. Grafico 1.

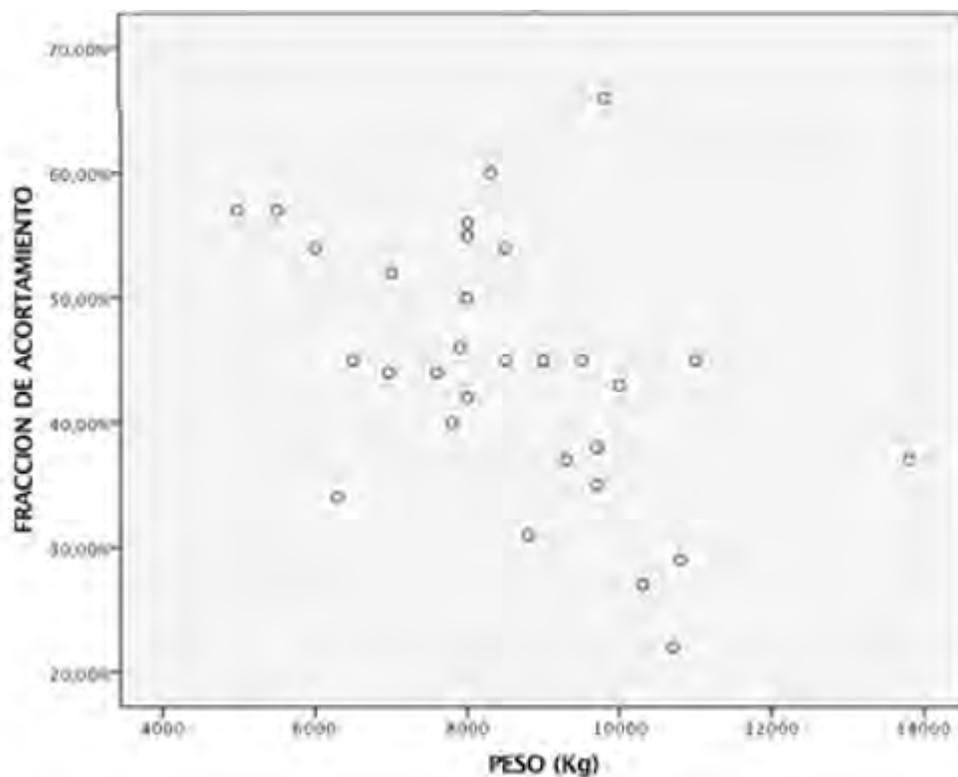
Grafico 1.- Correlación entre tamaño ventricular y fracción de acortamiento en donde se observa correlación inversa.



Fuente: Base de datos de Tesis Función Ventricular derecha en lactantes con neumonía adquirida en la comunidad no complicada en Hospital Pediátrico Coyoacán.

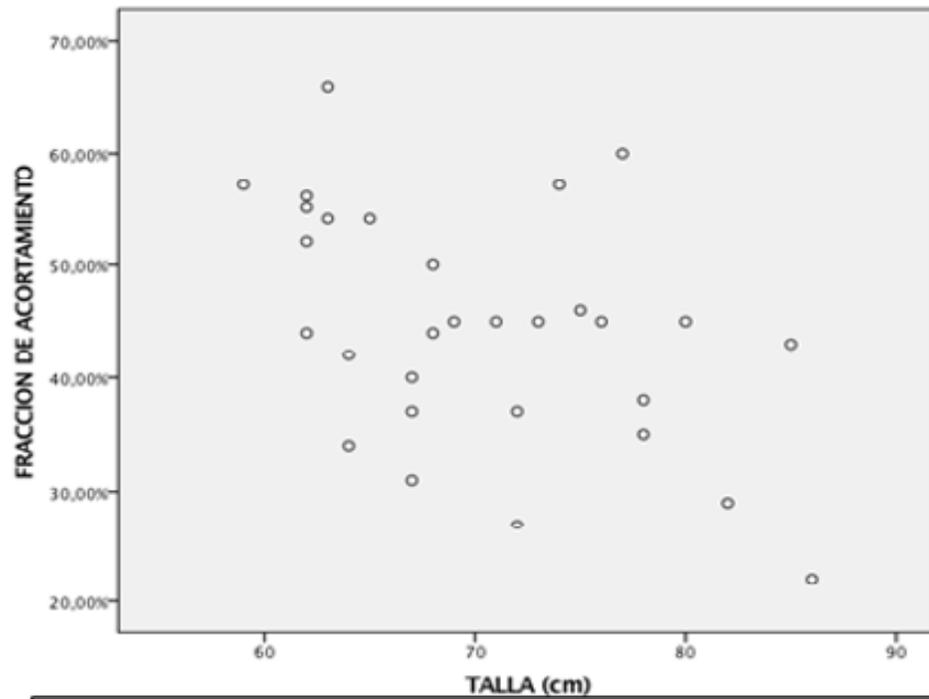
Se realizó correlación entre la fracción de acortamiento vs peso y talla sin encontrar correlación. Ver gráfico 2 y 3.

Grafico 2.- Correlación entre fracción de acortamiento y peso  $r: -0.46$ ,  $p: 0.10$



Fuente: Base de datos de Tesis Función Ventricular derecha en lactantes con neumonía adquirida en la comunidad no complicada en Hospital Pediátrico Coyoacán.

Grafico 3.- Correlación entre fracción de acortamiento y talla r: -0.409, p: 0.025



Fuente: Base de datos de Tesis Función Ventricular derecha en lactantes con neumonía adquirida en la comunidad no complicada en Hospital Pediátrico Coyoacán.

**Días de estancia hospitalaria.-** Se realizó U de Mann- Whitney para evaluar si las diferentes variables repercutían en mayor tiempo de estancia hospitalaria encontrando que la disfunción sistólica evaluada por TAPSE repercutía en los días de estancia hospitalaria, con una estancia casi al doble en comparación con los pacientes que no tuvieron disfunción. Otra variable que determinó mayores días de estancia fue la talla baja. Ver tabla 2.

Tabla 2.- Días de estancia hospitalaria de acuerdo a la presencia o no de las distintas variables (Se consideró un valor de $p < 0.05$ como significativo).			
	Días de estancia hospitalaria		
	No	Si	p
Derrame pericárdico	10 (6 – 17)	9 (5.5 – 15.5)	0.508
Disfunción diastólica	4 (3 – 7)	10 (7 – 16)	0.073
Fracción de acortamiento anormal	7.5 (4.5 – 11)	10.5 (7 – 16.6)	0.212
Disfunción TAPSE	6.5 (3 – 9)	11 (7 – 17)	<b>0.029</b>
Desnutrición	9 (6.7 – 16.2)	9.5 (5.2 – 15.5)	0.930
Talla baja	7 (3.5 – 9.7)	15 (9.7 – 28)	<b>0.001</b>

Fuente: Base de datos de Tesis Función Ventricular derecha en lactantes con neumonía adquirida en la comunidad no complicada en Hospital Pediátrico Coyoacán.

## 8. ANALISIS Y DISCUSIÓN.

En nuestro estudio se encontró disfunción ventricular sistólica manifestada por deterioro en la fracción de acortamiento y disminución del TAPSE para la edad de los pacientes, es de llamar la atención la variabilidad que existe en las diferentes edades, dado que, el TAPSE se deterioró más en mayores de 9 meses y la fracción de acortamiento en menores de 9 meses, esto puede deberse al miocardio aun inmaduro en lactantes de menor edad, se ha descrito que en los menores de 1 año los miocitos son más pequeños, con menos núcleos, el miocardio es menos organizado, tienen menos sarcómeros por unidad de masa y menor número de mitocondrias, por lo que la mejora de la función ventricular la determinan aumentando la frecuencia cardiaca y no la fracción de expulsión por lo que el tamaño del área que modifican en cada latido será menor, esto nos explicaría por qué en los lactantes de menor edad la fracción de acortamiento (cambios en el área) se altera más frecuentemente. (16).

La disfunción sistólica nos manifiesta una probable disminución en la precarga de los pacientes o un incremento en la poscarga del ventrículo derecho secundario al proceso infeccioso lo que no indica que el manejo hídrico debe ser de sumo cuidado en estos pacientes y evaluar condiciones que aumenten la presión intratorácica como por ejemplo eventos de broncoespasmo, en nuestro estudio tuvimos como limitante que no se evaluó el manejo hídrico de los pacientes. (5).

Se encontró como hallazgo derrame pericárdico en el 33% de los pacientes relacionado a estudios que se hicieron a etapas más tempranas de la enfermedad y sin relación con la función ventricular derecha lo que nos orienta a sospechar como causa serositis secundaria a proceso infeccioso y no a función ventricular.

Los días de estancia intrahospitalaria fueron mayores cuando se determinó disfunción sistólica por alteración en TAPSE con una estancia intrahospitalaria de hasta el doble de tiempo en comparación con los pacientes con adecuada función,

esto nos determina que un deterioro de la función es determinante en su estancia intrahospitalaria. Otro factor para mayor estancia se relaciona con la talla baja lo que nos puede traducir desnutrición crónica.

Un dato importante del estudio es que la función ventricular no se altera cuando existe variación en su estado nutricional.

En estudios similares al nuestro se ha encontrado alteración ventricular izquierda (3) el valor de nuestro estudio está dado a que la función ventricular derecha es frecuentemente no identificada y por lo tanto, no es tratada por lo que se recomienda la realización de ecocardiograma en pacientes con estancia intrahospitalaria mayor de 11 días dado que en este estudio fue la mediana de tiempo en quienes encontramos disfunción sistólica. El manejo de la disfunción sistólica del ventrículo derecho dependerá de la causa que lo genere y se sustentará en mejor estado hídrico y disminuir la poscarga pulmonar (aliviar broncoespasmo, descartar HAP etc). Valdría la pena realizar un estudio donde se tome en cuenta estas variables.

## **9. CONCLUSIONES**

La disfunción sistólica ventricular derecha es frecuente en los pacientes con neumonía adquirida en la comunidad no complicada en la etapa de lactantes. La disfunción por TAPSE bajo se relaciona con mayor número de días de estancia hospitalaria con un incremento de casi el doble. El derrame pericárdico es frecuente en etapas agudas de la enfermedad, sin embargo, no repercute en los días de estancia hospitalaria ni en deterioro de la función ventricular.

## 10. ANEXOS

### Instrumento de recolección de datos.

PLAN DE TABULACION	Expediente
1) Sexo	Masculino ( ) Femenino ( )
2) Edad	( ) años, ( ) meses
3) Peso	Kg.
4) Talla	Cm.
5) Superficie corporal	m2
6) Percentila de peso	Percentil
7) Percentila de talla	Percentil
8) Tiempo de evolución	( ) meses, ( ) días
9) Fracción de acortamiento	%
10) TAPSE	Mm
11) Tamaño del ventrículo derecho	Mm
12) Función diastólica del Ventrículo derecho mediante ondas E y A tricuspideo:	mmHg
13) Neumonía adquirida en la comunidad.	Presenta ( ) No presenta ( )

### Cronograma

Actividad	Fecha de inicio	Fecha de término	Personal	Recursos materiales	Necesidades de tiempo	Necesidades económicas
Elección del tema	01 enero 2018	01 enero 2018	Investigador principal	Bibliografía	Periodo de tiempo establecido	Ninguna
Recopilación bibliográfica	01 enero 2018	01 de febrero 2018	Investigador principal	Bibliografía	Periodo de tiempo establecido	Bibliotecas médicas digitales
Elaboración de protocolo	01 febrero 2018	28 febrero 2018	Investigador principal en conjunto con asesor de tesis	Bibliografía Equipo de computo	Periodo de tiempo establecido	Ninguna
Recolección de datos	01 marzo 2018	30 abril 2018	Investigador principal	Equipo de computo Expedientes clínicos	Periodo de tiempo establecido	Ninguna
Análisis de resultados	01 abril 2018	01 mayo 2018	Investigador principal	Equipo de computo	Periodo de tiempo establecido	Ninguna
Elaboración de informe final	02 mayo 2018	30 mayo 2018	Investigador principal	Equipo de computo	Periodo de tiempo establecido	Autofinanciamiento
Entrega del informe final	30 mayo 2018	30 mayo 2018	Investigador principal	Equipo de cómputo e imprenta	Periodo establecido de tiempo	Autofinanciamiento

## Consentimiento informado pediátrico

México, D.F. a

2018

A quien corresponda:

Yo \_\_\_\_\_ declaro libre y voluntariamente participar en el estudio de:

**"FUNCIÓN VENTRICULAR DERECHA EN LACTANTES CON NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD NO COMPLICADA EN HOSPITAL PEDIÁTRICO COYOACÁN"** que se realizará en esta institución y cuyos objetivos generales consisten en:

**Describir la Función Ventricular derecha en lactantes con Neumonía Adquirida en la Comunidad no complicada en Hospital Pediátrico Coyoacán**

Estoy consciente de que los procedimientos, pruebas y tratamientos para lograr los objetivos mencionados consisten en que:

- 1) Permitir que se le realice un ecocardiograma **transcutáneo** al lado de la cama del niño (a).

También sé que entre los posibles riesgos y efectos para mi persona pueden estar:

- 2) No existe ningún riesgo ya que es un estudio de gabinete de mínima invasión.

Entiendo que del presente estudio se derivarán las siguientes beneficios:

- 1) Conocer el funcionamiento del corazón (ventrículo derecho).
- 2) Establecer manejo integral para la neumonía adquirida en la comunidad no complicada.

- 3) Conocer las posibles complicaciones relacionadas con la Neumonía adquirida en la comunidad.

Entiendo que mi información personal será manejada con las reservas que establece la normatividad vigente en materia de protección de datos personales.

**Así mismo, en cualquier trastorno temporalmente relacionado en esta investigación podrá consultarlo con el Jefe de Enseñanza e Investigación de la unidad de atención Dra. María Guadalupe Cristina López García y con el investigador responsable Dra. Diana María Llanos Velázquez, Tel 5513208868. El Jefe de Enseñanza e Investigación comunicará el evento a la Dirección de Educación e Investigación de la SSCOMX, en donde se decidirá la necesidad de convocar al investigador principal y al Cuerpo Colegiado competente, para su resolución. Cuando el trastorno se identifique como efecto de la intervención, la instancia responsable deberá atender médicamente al paciente hasta la recuperación de su salud o la estabilización y control de las secuelas así como entregar una indemnización y si existen gastos adicionales, estos serán absorbidos por el presupuesto de la investigación.**

En caso de que decida retirarme, la atención que como participante recibo en esta institución no se verá afectada.

Nombre: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_  
(Datos del padre o tutor o representante legal)

Domicilio: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_  
(Datos del testigo)

Domicilio: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_  
(Datos del testigo)

Domicilio: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

Nombre y firma del investigador: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_  
(Datos del investigador)

Domicilio: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

P.C.C. Paciente o familiar P.C.C. Investigador (conservar en el expediente de la investigación)

## 11. BIBLIOGRAFIA

- 1) Dra. Mirta Acuña Ávila, Neumonía adquirida en la comunidad, Departamento de Pediatría y Cirugía Infantil Norte, Hospital Roberto del Río, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Rev. Ped. Elec. [en línea] 2017, Vol 14, N° 1. ISSN 0718-0918.
- 2) A. Andrés Martínez, D. Moreno-Pérez, S. Alfayate Miguélez, J.A. CouceiroGianzo, M.L. García García, J. KortaMuruac, M.I, Etiología y diagnóstico de la neumonía adquirida en la comunidad y sus formas complicadas *AnPediatr (Barc)*. 2012; 76 (3):162.e1---162.e18.
- 3) W. E. Sadoh, FWACP, Senior Lecturer and W. O. Osarogiagbon, FMCP, Senior Lecturer, Pneumonia complicated by congestive heart failure in Nigerian children, Department of Child Health, University of Benin/ University of Benin Teaching Hospital, PMB 1111, Benin City , *East African Medical Journal Vol. 89 No. 10 October 2012*.
- 4) Domecq JP, Prutsky G, LazoMde L, Salazar C, Montori V, Prevost Y. Identification of tachypnea and subcostal retractions as clinical signs for the diagnosis of community-acquired pneumonia among children: systematic review and meta-analysis *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica* 2012; 29(3): 337-344.
- 5) Luiza BARDI-PETI, MD; Eugen Pascal CIOFU, MD, PhD, Professor of Pediatrics“Carol Davila” Pulmonary hypertension during acute respiratory diseases in infant, University of Medicine and Pharmacy, Bucharest, Romania “GrigoreAlexandrescu” Children’s Emergency Central Hospital, Bucharest, Romania. *Journal of Clinical Medicine*, Volume 5 No.1 2010 13.

- 6) Kachaporn Nimdet, Author1,MD; Win Techakehakij, CoAuthor2,MD, Congestive heart failure in children with pneumonia and respiratory failure, PhD 26-Aug-2016, Article type : Original Articles.
- 7) Iván Caviedes S, Polentzi Uriarte G. y CRISTIÁN LÓPEZ H. Ventrículo derecho: Relación con patología respiratoria y patología del ventrículo izquierdo RevChilEnfRespir 2010; 26: 81-90.
- 8) Echocardiogram in heartfailure. From theory to practice, F. Formiga, Rev ClinEsp 2011;211:352-3 - Vol. 211 Núm.7 DOI: 10.1016/j.rce.2011.03.004.
- 9) Laura Ernande, MD, PhD, Vincent Cottin, MD, PhD, Pierre-Yves Leroux, MD, Nicolas Girerd, MD ; Brussels, Belgium, Right Isovolumic Contraction Velocity Predicts Survival in Pulmonary Hypertension Journal of the American Society of Echocardiograph- 2012.
- 10) Jesús Canale, La ecocardiografía en la insuficiencia cardíaca Vol. 74, Supl. 2, 60 Aniversario/Abril-Junio 2004:S234-S237 MG
- 11) Luca Longobardo, MD, Valentin Suma, MD, Renuka Jain, MD, ScipioneCarerj, MD, ConcettaZito, MD, Role of Two-Dimensional Speckle-Tracking Echocardiography Strain in the Assessment of Right Ventricular Systolic Function and Comparison with Conventional Parameters Journal of the American Society of Echocardiography, October 2017.
- 12) Judy R. Mangion, MD, Scott D. Solomon, MD, Right Ventricular Anatomy The Physiologic Basis of Right Ventricular Echocardiography 142.e2.

- 13) F.S. Biteker, Bas, aran, V. Do\_gan , S. DirgenÇaylak , B. Yıldırım , H. S€ozenClinical Prognostic value of transthoracic echocardiography and biomarkers of cardiac dysfunction in community-acquired pneumonia *Microbiology and Infection* 22 (2016) 1006.e1e1006.e6
- 14), Kevin E. Boczar, MDa, Vicente F. Corrales-Medina, MD, MScb, Ian G. Burwash, MDa,c, Julio A. Chirinos, MD, PhDd,e, GirishDwivedi, MD, PhD, DM, MRCP, Heart, Right Heart Function During and After Community-Acquired Pneumonia in Adults, *Lung and Circulation* (2017),xx, 1–3 1443-9506.
- 15) Luis Efrén Santos Martínez, Fisiopatología de la falla ventricular derecha en la hipertensión arterial pulmonar, *Archivos de cardiología en México*, G Vol. 74, Supl. 2, 60 Aniversario/Abril-Junio 2004:S353-S357.
- 16) Mertens L et al, *J Am Targeted Neonatal Echocardiography in the Neonatal Intensive Care Unit: Practice Guidelines and Recommendations for Training Soc Echocardiogr* 2011; 24: 1057-78.