

## CONFERENCIAS EN EVENTOS URGRAV 2017



### Ecografía clínica como herramienta en el diagnóstico diferencial de un paciente con disnea

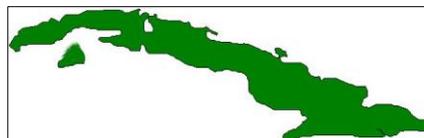
### Point of care ultrasound as an important tool in the diagnosis of a patient with difficulty to breathe

Orlando Valdés Suárez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hospital General Docente Iván Portuondo. San Antonio de los Baños. Artemisa. Cuba.

E-mail: [orlandovaldes@infomed.sld.cu](mailto:orlandovaldes@infomed.sld.cu)

## VII Congreso Internacional URGRAV 2017 La Habana. Cuba



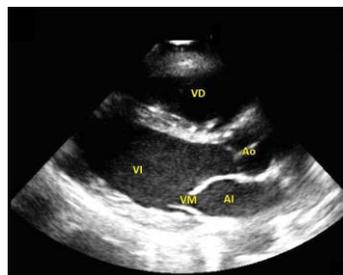
Orlando Valdés Suárez, MD, MSc

[orlandovaldes@infomed.sld.cu](mailto:orlandovaldes@infomed.sld.cu)

[orlandovs1971@gmail.com](mailto:orlandovs1971@gmail.com)

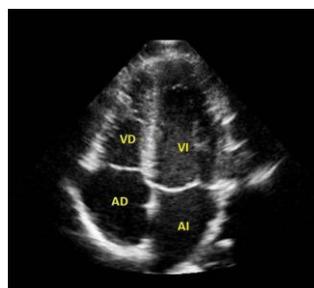
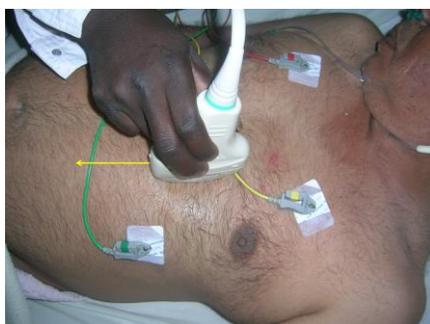
<http://blogviejo.sld.cu/orlandovaldes/>

### Sonografía cardiaca básica vs ecocardiografía convencional



Eje paraesternal largo

### Sonografía cardiaca básica vs ecocardiografía convencional



Apical de cuatro cámaras

### Sonografía cardiaca básica vs ecocardiografía convencional



Subxifoideo o subcostal

## Point of care ultrasound

- Evaluación cualitativa de la función sistólica global del VI.
- Importancia para el diagnóstico diferencial de un paciente con disnea.
- Diámetro de la VCI, el índice de colapso y su relación con la volemia del paciente.



¿Cómo evaluar de manera rápida la función del ventrículo izquierdo empleando sonografía cardíaca básica ?

## Sonografía cardíaca básica

El análisis de la función del ventrículo izquierdo (FVI) constituye uno de los **elementos básicos y el primero** en que se debe evaluar previo a la administración de reposición de volumen y/o soporte inotrópico. Actualmente se reconocen **múltiples causas de disfunción miocárdica del VI reversible en enfermedad crítica no cardíaca en UCI: pancreatitis, neurogénica, intoxicaciones, anafilaxia**, entre otras. También se ha descrito hasta un **40% de disfunción ventricular izquierda en shock séptico**.

Breitkreutz R., Uddin S., Steiger H., Ilper H., Steche M., Walcher F., et al. Focused echocardiography entry level: new concept of a 1-day training course. *Minerva Anesthesiol.* 2009; 75:285-92.

### Sonografía cardiaca básica

En medicina intensiva el uso de la sonografía cardiaca permite una **estimación de la función global del VI**.

Para ello se utiliza la **vista en eje paraesternal largo** y la orientación es el **movimiento de apertura y cierre de la válvula mitral** (valva anterior) **con relación al techo de la pared anterior del VI**.

De esta manera se puede **estimar la función sistólica global del VI (FSGVI)**.

### Sonografía cardiaca básica (FSGVI adecuada)

Cuando la valva toca el techo del VI, la FSGVI es adecuada (> 55%)



### Sonografía cardiaca básica (FSGVI moderadamente deprimida)

Si la apertura de la válvula mitral es pobre y la valva no toca el techo del VI, la FSGVI se encuentra moderadamente deprimida (30-55%)



### Sonografía cardiaca básica (FSGVI severamente deprimida)

Cuando la apertura de la valva mitral es mínima, se considera la FSGVI como severamente deprimida (< 30%)



¿Cómo ayuda la sonografía cardiaca básica en el diagnóstico diferencial de un paciente con disnea ?

### Diagnósticos probables

- Insuficiencia cardiaca izquierda (función global del VI);
- Insuficiencia cardiaca derecha (Cor-pulmonar agudo);
- Derrame pericárdico / Taponamiento cardiaco;
- Neumotórax a tensión;
- Neumonía;
- Derrame pleural;
- Otros diagnósticos.

### Sonografía cardiaca básica

- Insuficiencia cardiaca izquierda (función global del VI);
- Insuficiencia cardiaca derecha (Cor-pulmonar agudo);**
- Derrame pericárdico / Taponamiento cardiaco.**

✦ ¿Cómo evaluar de manera rápida la función del ventrículo izquierdo empleando sonografía cardiaca básica ?

¿Cómo evaluar la función anormal del ventrículo derecho, casi siempre secundaria a embolia pulmonar?

### Sonografía cardiaca básica

En condiciones normales, el ventrículo derecho (VD) funciona como una **cámara de baja presión**, con gran capacidad de **adaptación ante la sobrecarga de volumen**, pero que **responde mal ante ascensos de presión en el territorio pulmonar**. **Conocer la función del ventrículo derecho (FVD)** tiene gran **interés diagnóstico** en el **embolismo pulmonar**, el **síndrome de distrés respiratorio del adulto**, **taponamiento cardiaco** o para **conocer las interacciones en su función en pacientes en ventilación mecánica**.

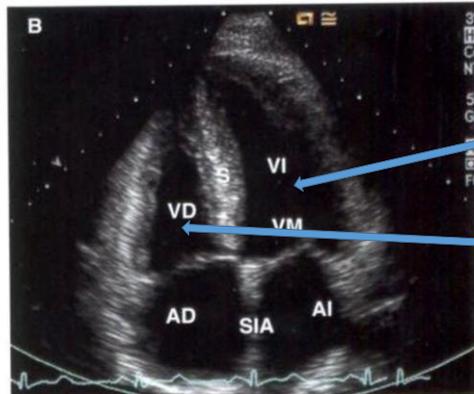
## Sonografía cardiaca básica

Con los fines de evaluar la función anormal del VD se prefiere la **vista apical de cuatro cámaras**, así podremos **comparar ambas cavidades ventriculares**.

Normalmente **el diámetro del VD es más pequeño** que el diámetro del VI con **un radio que debe ser menor de 0,6** ( **$VD/VI < 0,6$**  al final de la diástole ventricular).

Se pueden definir **diferentes grados de dilatación del VD** mediante el **cociente VD/VI**.

## Vista del eje apical de cuatro cámaras



Elementos anatómicos orientadores:

- El VI presenta mayores dimensiones que el derecho, por tanto el cociente  $VD/VI$  debe ser  $< 0,6$  (en diástole ventricular)
- El VD presenta forma triangular

Tomada de Ecocardiografía transtorácica, capítulo 1. T. López-Fernández, M. A. García-Fernández, J. L. Zamorano.

## Sonografía cardiaca básica

### Cociente $VD/VI$ (apical de cuatro cámaras)

- Valor entre 0,6-1; orienta hacia disfunción o dilatación ligera del VD;
- Valor entre 1-2; sugiere dilatación severa;
- Un radio  $> 2$ , expresa dilatación extrema del VD con disfunción importante.

(relación normal  $< 0,6$  por  $VD < VI$ ; **dilatación moderada  $VD=VI$ , con relación  $= 1$** ; dilatación severa  $VD > VI$ , con relación  $> 1$ )  
Haddad F., Hunt SA., Rosenthal DN., Murphy DJ. Right Ventricular Function in Cardiovascular Disease, Part I: Anatomy, Physiology, Aging, and Functional Assessment of the Right Ventricle. Circulation. 2008; 117:1436-48.

### Sonografía cardiaca básica

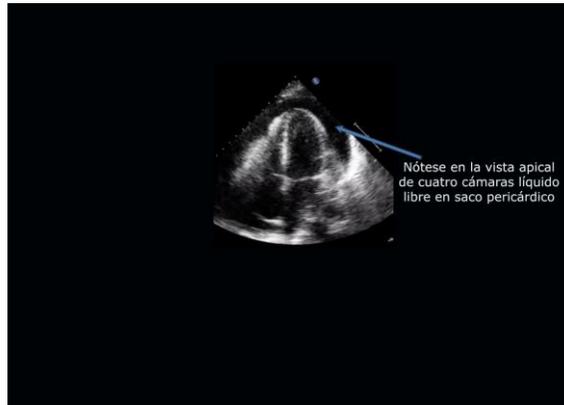
Si resultara **imposible obtener los diámetros biventriculares**, en la vista apical de cuatro cámaras se puede observar que **normalmente el VD presenta una forma triangular**, por tanto, **cuando se pierde dicha forma y se observa un VD de forma oval, orienta hacia su dilatación y disfunción.**

¿Cómo evaluar derrame pericárdico o taponamiento cardiaco?

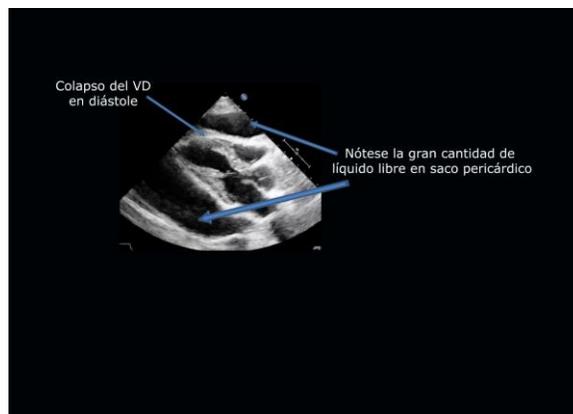
### Sonografía cardiaca básica

- El **derrame pericárdico** se **diagnostica** mediante la sonografía cardiaca **tanto en la vista apical de cuatro cámaras, como en el eje paraesternal largo.**
- Se comprueba **imagen ecolúcida** entre ambas capas del pericardio.
- Respecto al **taponamiento cardiaco**, la **sonografía cardiaca**, hoy en día se considera **esencial** para su **correcto diagnóstico**, la **terapéutica guiada** y la **evolución posterior.**

### Vista del eje apical de cuatro cámaras



### Vista del eje paraesternal largo



### Sonografía cardíaca básica

Por lo tanto, **además del líquido dentro de la cavidad pericárdica** (casi siempre como imagen ecolúcida), se observa: **colapso en diástole del VD; colapso en sístole de la aurícula derecha; dilatación de la vena cava inferior con colapso inspiratorio mínimo** (análisis más adelante); signos sonográficos que corresponden a la **clásica triada clínica de hipertensión venosa, hipotensión arterial y corazón quieto**.

## Diámetro de la VCI, el índice de colapso y su relación con la volemia del paciente

### Sonografía cardiaca básica

Mediante el **uso de la sonografía**, no como un instrumento diagnóstico sino **como herramienta de monitorización hemodinámica continua**, el intensivista puede **evaluar varios aspectos de los estados de shock**, como el **gasto cardíaco** y la **respuesta de fluidos**, **contractilidad miocárdica**, las **presiones intracavitarias**, la **interacción corazón-pulmón** y las **interdependencia biventricular**.

J.M. Ayuela Azcarate, F. Clau Terré, A. Ochagavía, R. Vicho Pereira.  
Papel de la ecocardiografía en la monitorización hemodinámica de los pacientes críticos.  
Med. Intensiva vol.36 no.3 abr. 2012

### Sonografía cardiaca básica

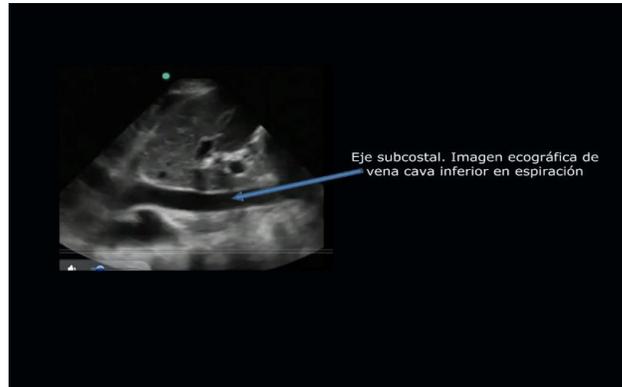
El **plano subcostal** frecuentemente permite **evaluar la vena cava inferior (VCI)** y **vena supra hepática** e **indirectamente estimar la presión de aurícula derecha**. (medible en modo M)

Los **cambios en la presión intraabdominal** y la **respiración** **modifican su volumen** rápidamente.

Durante la **inspiración** **aumenta el retorno venoso** y la **VCI disminuye de diámetro** (colapso inspiratorio).

El **tamaño** y la **disminución del diámetro durante la inspiración** se relacionan con la **presión media de aurícula derecha**.

### Vista del plano subcostal Modo 2D



### Sonografía cardíaca básica

Para **evaluar la volemia** en el paciente crítico se puede emplear el **diámetro de la vena cava inferior** (diámetro normal  $16 \pm 2\text{mm}$ ) y su **índice de colapso inspiratorio (IC)**, al existir una **buena correlación** entre ellos y la **presión auricular derecha**.

Una **VCI  $\leq 21\text{mm}$**  con un **IC  $> 50\%$**  estima una **presión de AD entre 0-5mmHg**, mientras que **VCI  $> 21\text{mm}$  y no colapsable** la estima  **$\geq 15\text{mmHg}$** .

J.M. Ayuela Azcarate, F. Clau Terré, A. Ochagavía, R. Vicho Pereira.  
Papel de la ecocardiografía en la monitorización hemodinámica de los pacientes críticos.  
Med. Intensiva vol.36 no.3 abr. 2012

## Variabilidad respiratoria en el diámetro de la vena cava inferior (VCI)

El **diámetro de la VCI** y su **colapso inspiratorio** es fácilmente evaluable en **pacientes normales y no ventilados**.

Sin embargo, los **pacientes ventilados mecánicamente** tienen un **alto rango de dilatación** de la VCI por numerosas razones, incluyendo los síndromes intraabdominales.

Por tanto, el **diámetro de la VCI** por sí sola **no es capaz** de distinguir la **respuesta a líquidos** (definida como un aumento en el GC de más del 15%).

Jue J, Chung W, Schiller NB. Does inferior vena cava size predict right atrial pressures in patients receiving mechanical ventilation? *J Am Soc Echocardiogr.* 1992;5:613-619

## Sonografía cardiaca básica

Índice de colapso de la VCI (índice de colapso: [diámetro máximo en espiración-diámetro mínimo en inspiración/diámetro máximo en espiración] x100)

Índice de variabilidad respiratoria de la VCI ( $\Delta VCI$ ) [(Dmax-Dmin)/(Dmax+Dmin)/2]x100 donde; (Dmax y Dmin los valores máximo y mínimo del VCI en un ciclo respiratorio mecánico)

Un  $\Delta VCI \geq$  de **12%** permite **diferenciar** a los pacientes en **respondedores o no respondedores** a la **expansión de volemia** con una **alta sensibilidad y especificidad**.

Feissel M., Richard F., Faller JP. The respiratory variation in inferior vena cava diameter as a guide to fluid therapy. *Intensive Care Med.* 2004; 30:1834-7.



-VCI con **21 mm** de diámetro máximo en espiración.  
-Índice de **colapso inspiratorio** de VCI: **52.4 %**  
-Índice de **variabilidad respiratoria** de VCI: **17.7%**

¿Cómo lo interpretamos?

VCI ligeramente dilatada (hipertensión venosa) **pero** con colapso > 50% y una variabilidad respiratoria > 12%.

¿Soporta fluidos IV?

SI

Revista de la Asociación Mexicana de  
**Medicina**  
*Crítica* Y TERAPIA INTENSIVA  
Vol. XXVIII, Núm. 2 / Abr.-Jun. 2014  
pp 63-74

## Correlación de la distensibilidad de la vena cava inferior con la presión de oclusión de la arteria pulmonar para evaluar el estado de volemia del paciente en la Unidad de Cuidados Intensivos

**Rafael Jonguitud Pliego,\* Nancy Trujillo Ramírez,\* José Vicente Rosas Barrientos,\* Raquel Méndez Reyes,\* Asiscló de Jesús Villagómez Ortiz\***

**Figura 1.** Correlación de la presión de oclusión de la arteria pulmonar en mmHg y el índice de distensibilidad de la vena cava inferior en porcentaje.

**Cuadro II. Correlación de Pearson para presión de oclusión de la arteria pulmonar y distensibilidad de la vena cava inferior.**

	PoAP	dVCI
PoAP	Correlación de Pearson: 1	-.716*
	N: 30	24
dVCI	Correlación de Pearson: -.716*	1
	N: 24	24

PoAP = presión de oclusión de la arteria pulmonar;  
dVCI = índice de distensibilidad de la vena cava inferior  
+p < 0.001, \*r = -.716

Para la presión de oclusión de la arteria pulmonar (PoAP) y el índice de distensibilidad de la vena cava inferior (dVCI) se encontró una **correlación estadísticamente significativa** (r = -.716, R<sup>2</sup> = 0.513, p < 0.001) (Figura 1 y cuadro II). Así como también fue significativo para la **presión venosa central (PVC)** y el dVCI, (r = -.490, R<sup>2</sup> = 0.240, p = 0.015) (Figura 2 y cuadro III).

**Figura 2.** Correlación presión venosa central (PVC) en cmH<sub>2</sub>O y el índice de distensibilidad de la vena cava inferior (dVCI) en porcentaje.

**Cuadro III. Correlación de Pearson para presión venosa central y distensibilidad de la vena cava inferior.**

	dVCI	PVC
dVCI	Correlación de Pearson: 1	-.490*
	N: 24	24
PVC	Correlación de Pearson: -.490*	1
	N: 24	30

PVC = presión venosa central;  
dVCI = índice de distensibilidad de la vena cava inferior.  
+ p = 0.015, \*r = -.490

Para la presión de oclusión de la arteria pulmonar (PoAP) y el índice de distensibilidad de la vena cava inferior (dVCI) se encontró una **correlación estadísticamente significativa** (r = -.716, R<sup>2</sup> = 0.513, p < 0.001) (Figura 1 y cuadro II). Así como también fue significativo para la **presión venosa central (PVC)** y el dVCI, (r = -.490, R<sup>2</sup> = 0.240, p = 0.015) (Figura 2 y cuadro III).

**CONCLUSIONES**

Existe una correlación estadísticamente significativa entre los valores de la PoAP y la distensibilidad de la VCI.

Tanto la distensibilidad de la VCI como la PoAP son adecuados predictores del estado de volemia inicial y su posible respuesta al reto de líquidos en pacientes críticos, pudiendo ser utilizados en cualquier tipo de estado de choque.

La distensibilidad de la VCI es un estudio no invasivo confiable que nos ofrece mayor seguridad en la atención del paciente en estado crítico.

[www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)

*Tema de investigación*

Revista de la Asociación Mexicana de  
**Medicina**  
*Crítica* Y TERAPIA INTENSIVA  
Vol. XXVIII, Núm. 2 / Abr.-Jun. 2014  
pp 63-74

Jonguitud PR et al. *Correlación de la distensibilidad de la vena cava inferior con la PoAP para evaluar el estado de volemia.*  
Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int 2014;28(2):63-74

**Manejo con fluidos**

**Why Are We Doing This?**



- Calidad de los fluidos a infundir;
- Cantidad a infundir;
- ¿Cuál es la guía para la reposición de fluidos?
- ¿Son todos los pacientes respondedores a la administración de volumen? ¿Cómo saberlo?
- ¿Puede producir daños adicionales la reanimación enérgica y excesiva de fluidos IV en el paciente séptico?

**SINDROME DE COMPARTIMENTO ABDOMINAL SECUNDARIO**

**Why Are We Doing This?**



**SCA SECUNDARIO:** se refiere a una condición patológica que no se origina en la región abdomino-pélvica



Sepsis – “leak” capilarquemadurasreanimación masiva

**Respondedores vs No respondedores a fluidos IV y sus riesgos**

Índice de agua extravascular pulmonar - índice de permeabilidad vascular pulmonar en el **SDRA**. Schuster

- PVPI  $\geq 3$  para diagnóstico de SDRA con sensibilidad de 85% y especificidad de 100%. Valor cutoff entre 2.85 (sensitivity, 0.54; specificity, 0.95) y 2.6 (sensibilidad, 0.64; y especificidad 0.90).
- EVLWI  $\geq 10$  ml/kg con sensibilidad de 78% y especificidad de 82%
- $ITBV = 1.25 \times GEDV - 28.4$        $PVPI = (EVLW / ITBV)$
- Fuerte correlación entre EVLWI y PVPI ( $r = 0.729$ ,  $P < 0.01$ ) y una fuerte correlación también entre EVLWI and ITBV ( $r = 0.236$ ,  $P < 0.01$ )
- El área bajo la curva de PVPI (0.886; intervalo de confianza, 0.836 to 0.935) fue significativamente mayor que ITBV (0.575; intervalo de confianza, 0.471 to 0.651;  $P < 0.01$ )



Respondedores vs No respondedores a fluidos IV y sus riesgos

Aumento de la permeabilidad microvascular pulmonar en el SDRA

- Pérdida del equilibrio entre la capacidad de bombear el agua extravascular pulmonar y su acumulación.
- (las propias fuerzas de Starling, la presión coloidsmótica y la presión hidrostática capilar e intersticial, presión inspiratoria negativa, linfáticos, canales de sodio, bomba ATPna/k, aquasporinas)
- Regulación dinámica por moléculas como las angiopoyetina 1 y 2 y Esfingosina-1 fosfato fibronectina a nivel de la célula endotelial activada por mediadores.
- Aumento del IAPEV, IVDFG, IPVP

Why Are We Doing This?



Respondedores vs No respondedores a fluidos IV y sus riesgos

**“Clara asociación positiva entre el balance de líquidos diario acumulado y la mortalidad”**

Rosenberg AL, Dechert RE, Park PK, Bartlett RH. Review of a large clinical series: association of cumulative fluid balance on outcome in acute lung injury: a retrospective review of the ARDS net tidal volume study cohort. *J Intensive Care Med.* 2009;24:35-46.

**“Hasta un cuarto (25%) de los pacientes con un alto balance de líquidos tanto a las 12 horas como a los cuatro días tuvo la mayor tasa de mortalidad ajustada”**

Boyd JH, Forbes J, Nakada T, Walley KR, Russell JA. Fluid resuscitation in septic shock: a positive fluid balance and elevated central venous pressure increase mortality. *Crit Care Med.* 2010;39:259-265.

Por tanto, debemos trabajar **seguros y guiados**

