

Tonometría gástrica.

HOSPITAL UNIVERSITARIO "FAUSTINO PÉREZ". MATANZAS.
Revista Médica Electrónica. 2002; 22(4).
Tonometría gástrica.
Gastric Tonometry.

AUTORES

Dra. Maricel Rodríguez Benavides. (1)
Dr. José Luis Ramos Rodríguez. (2)
Dra. Mayrelly Manzano Serrano. (3)
Dr.. Juan Basilio González Soler. (2)

(1) Especialista de I Grado en Cirugía General. Hospital Provincial Clínico Quirúrgico" Jose R. López Tabrane".
(2) Especialistas de I Grado en Medicina Interna Verticalizado en Terapia Intensiva
(3) Especialista de I Grado en Medicina Interna .Diplomada en Terapia Intensiva.

RESUMEN

Este trabajo pone en explicación el uso de la Tonometría Gástrica como predictor de los cambios del flujo esplacnica y del SHOKC séptico entidad frecuente en nuestras unidades de terapia intensiva y que ha demostrado ser muy útil en el manejo de estos casos.

Con su medición es posible enfocar terapéuticas diferentes en dependencia del valor de su muestra. Esto es lo que le ha dado el papel de monitor sensible en esta entidad y nos hemos dado a la tarea de dar una explicación detallada del método y la forma de aplicación en la práctica clínica para el conocimiento médico.

DESCRIPTORES(DeCS)

MANOMETRÍA/ métodos
CIRCULACIÓN ESPLÁCNICA
HUMANO-ADULTO

INTRODUCCIÓN

¿Qué es la tonometría gástrica?

La Tonometría Gástrica es una novedosa modalidad de monitorización que mide el CO₂ del estómago y consigue el pH intramural en la mucosa gástrica (pHi). Proporciona información vital sobre los niveles de la perfusión gástrica. (1-3)

Antecedentes Clínicos

El estómago es un órgano interesante para realizar mediciones. Es el primer órgano en sufrir por cualquier cambio en el flujo sanguíneo y el último en recuperarse cuando la situación se normaliza. Además, es muy fácil el acceso a él y, por último, el estómago tiene una importante función en el desarrollo de enfermedades

peligrosas como la sepsis y el FMO (fallo multiorgánico. (2,4) En el estómago el flujo sanguíneo lleva oxígeno (O₂) y le quita anhídrido carbónico (CO₂) a los tejidos. Por ello, cuando el flujo sanguíneo no es suficiente, se empieza a acumular CO₂ en el estómago. Esto se puede medir con la Tonometría Gástrica.

Si sentimos angustia, estamos asustados o algún estímulo de nuestro alrededor cambia muy rápido, la sangre de nuestro estómago se redistribuye a los órganos vitales. Esto sucede, también, en condiciones críticas y es debido a que el estómago no es un órgano necesario en tales situaciones, por lo que la sangre se transfiere a órganos que sí son esenciales para la supervivencia, tales como el cerebro, el corazón y los músculos.(2,5)

Nuestros ancestros prehistóricos tenían esta reacción fisiológica en situaciones amenazadoras y como los genes cambian lentamente, nosotros todavía reaccionamos como lo hacían ellos. Una persona sana puede experimentar esta reacción varias veces al día y la sangre vuelve al estómago automáticamente cuando termina la situación amenazadora.

En una persona gravemente enferma, esta redistribución sigue ocurriendo, con lo cual aumenta el riesgo de daño a los tejidos y de disfunción de los órganos.(2-4)

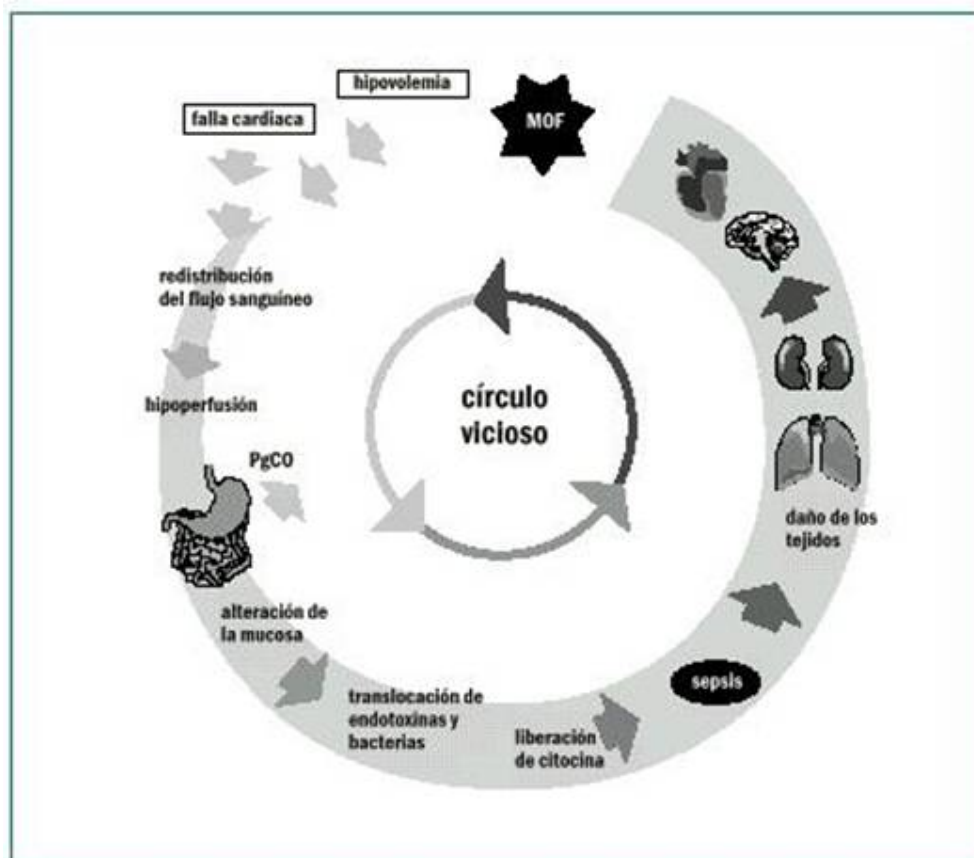


Figura 1. Círculo vicioso.

Es decir, es un círculo vicioso en el que se dan las fases repetitivas que a continuación se enumeran. Se produce en situaciones de cirugía mayor, fallo cardíaco o trauma:

1. El flujo sanguíneo se redirecciona hacia los órganos vitales
2. Esto reduce el flujo de sangre en el estómago.
3. La reducción del flujo sanguíneo en el estómago conlleva el incremento del CO_2 en él (incremento de la PgCO_2)
4. Este incremento de la PgCO_2 altera la mucosa del estómago
5. La alteración de la mucosa conlleva la entrada de bacterias en la circulación
6. Esto puede provocar sepsis (infección generalizada) que a su vez provoca fallos en los órganos vitales (FMO), lo que puede conllevar a hipovolemia y nuevamente redistribución del flujo sanguíneo e incremento del PgCO_2 .(3,5).

Es por todo esto que nos propusimos revisar dicho proceder que tiene tanta utilidad en las salas de terapia intensiva.

DESARROLLO DESCRIPCIÓN DEL PRINCIPIO DE MEDICIÓN

Como hemos visto, la Tonometría Gástrica proporciona información sobre la perfusión en la mucosa gástrica. Existen monitores (como el Tonocap o el Módulo de Tonometría de Datex-Ohmeda) que permiten una medición rápida, semicontinua y automatizada de este parámetro. Para medirlo se inserta en el estómago un catéter multilumen especial para tonometría. El catéter consiste en un globo de silicona permeable al gas. El anhídrido carbónico es un gas de libre difusión que se equilibra entre la mucosa gástrica, el lumen y el contenido del globo. El monitor infunde aire en el globo del catéter y saca una muestra cada 10 minutos. Después analiza automáticamente la muestra con un detector infrarrojo y muestra el valor de CO_2 .(6,7)



Figura 2. Módulo de Tonometría Gástrica.

Puede medirse de forma manual cuando no existan estos equipos, rellenando el balón del tonómetro anaerómicamente con 2,5 ml de suero salino fisiológico. Treinta minutos más tarde, tiempo necesario para que se difunda y se equilibre el CO₂ de la pared o la luz gástrica con el suero salino del tonómetro, se extrae este previo desecho del 1er. ml, para la medición en condiciones anaeróbicas del CO₂, simultáneamente se toma sangre arterial para la determinación de bicarbonato. El pHi se calcula utilizando una modificación de la ecuación de Henderson – Hasebach.

$$pHi = 6,1 + \log 10 \text{ bicarbonato arterial}$$

$$pCO_2 \text{ tonómetro} \times 0,03$$

0,03 es la constante de solubilidad del CO₂ en plasma.

Para que la medida sea totalmente fiable es aconsejable:

1. La correcta posición del catéter lo cual es fundamental para obtener valores adecuados.
2. El tratamiento con fármacos anti – H₂.
3. La no administración de bicarbonato de sodio en bolo inmediato a la toma de la muestra.

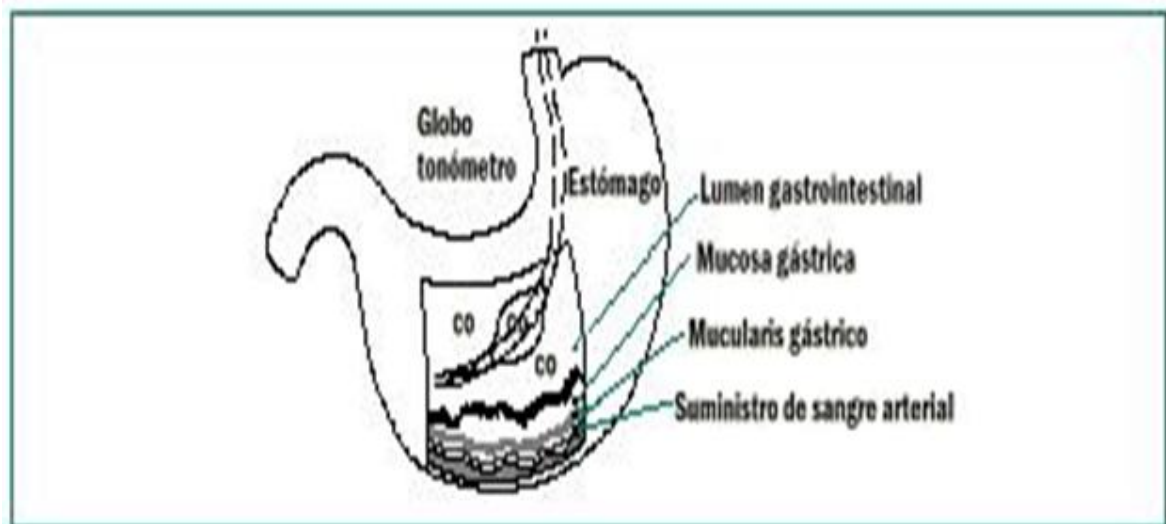


Figura 3. Tonometría gástrica.

Valores del pHi: Adultos y niños: 7,35

Áreas de aplicación

1. Durante la cirugía mayor.
2. En cuidados críticos de pacientes que sufren choque (cardiogénico o séptico).
3. Pacientes con fallo respiratorio agudo severo.
4. Pancreatitis aguda severa.
5. Quemaduras mayores.

6. Traumatismos.(7-10)

Estudio Pediátrico Dr. J. Casado Flores, A. Serrano.

Hospital Gregorio Marañón de Madrid.

Grupo		Número de detenciones	Pctes	Mortalidad	
				Casos	%
I	pHi > 7.35	87	25	1	4.5
II	pHi 7.30 - 7.35	9	9	2	22
III	pHi < 7.30 (1 det)	17	17	9	53
III A	< 7.30 (> 1det)	7	7	5	71.4

UTILIDAD DE LA pHi:

En pacientes críticos:

El pHi bajo al ingreso en cuidados intensivos (pHi < 7,35) se correlaciona claramente con la supervivencia, especialmente cuando persiste bajo durante las primeras horas de hospitalización.

Ha sido demostrado que la mortalidad con pHi < 7,35 se correlaciona con un 65,4 %, aumentando hasta el 86,7 % en los que permanecieron con el mismo.

vEn shock:

Gutiérrez. et al. Han demostrado aumento significativo de la supervivencia en los pacientes con shock a los que se les llevó el pHi hasta su normalización.

vEn ventilados:

El pHi puede servir para conocer la PEEP óptima, definida como aquella que consigue mejor oxigenación sin comprometer el gasto cardíaco. Una reducción de éste se traduce precozmente en isquemia del tracto gastrointestinal (pHi < 7,35) antes de que la oxigenación general, ventilación o hemodinamia estén alteradas.(11-14)

CONCLUSIONES

1. La medición de la oxigenación tisular del área esplácnica, que es la más sensible a los cambios hemodinámicos, a través de la tonometría gástrica, representa un avance en la vigilancia y monitorización de los pacientes críticos, al poder tratar el shock compensado en una fase precoz, indetectable con los sistemas de vigilancia actual.
2. Los pacientes con pHi < 7,35 tienen mayor riesgo de presentar sepsis, evolución a shock y a fracaso multiorgánico, tienen más complicaciones post-quirúrgicas y, sobre todo, tienen mayor mortalidad.
3. Recientemente se ha enfocado el interés clínico hacia el tubo digestivo en los pacientes críticos. Se han evidenciado funciones más amplias que la meramente absorbente y se ha comprobado que durante la patología crítica sufren modificaciones, que si bien por sí solas no parecen condicionar el

desarrollo del fracaso multiorgánico, si parecen desempeñar un papel perpetuador–interactivo de la respuesta inflamatoria sistémica (SIRS).

4. Otro elemento que reclama la atención en la actualidad es el papel de monitor sensible, que la barrera mucosa digestiva representa reflejando el estado de la oxigenación corporal. Quizás estemos ante el órgano más sensible para la detección precoz de la hipoxia y, con ello, estar en el camino de su tratamiento y reversión, con lo que es de esperar una disminución en morbilidad y mortalidad de nuestros pacientes, con la ventaja añadida de su monitorización incruenta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Reinhart K, Bloos F, Spies C. Vasoactive drug therapy in sepsis. In: *Clinical Trials for the Treatment of Sepsis*. Sibbald WJ, Vincent J-L (Eds). Berlin , Heidelberg , New York , Springer-Verlag; 1995: p. 207-24 .
2. Dantzker DR. Adequacy of tissue oxygenation. *Crit Care Med*; 1993; 21: S40- S43.
3. Fiddian-Green RG, Haglund U, Gutierrez G. Goals for the resuscitation of shock. *Crit Care Med*; 1993; 21: S25-S31.
4. Kamp M, Lungren O, Nilsson NJ. Extravascular shunting of oxygen in the small intestine of the cat. *Acta Physiol Scand*; 1968; 72:396-03 .
5. Salzman AL, Menconi MJ, Unno N. Nitric oxide dilates tight junctions and depletes ATP in cultured Caco-2BB intestinal epithelial monolayers. *Am J Physiol*; 1995; 268:G361-G73 6.
6. Studer W, Wu X, Siegemund M. Reperfusion after aortic cross-clamping in a rat model: Effects of dopamine on mesenteric oxygen transport, lactate flux and jejunal luminal P CO₂ . *Abstr. Br J Anaesth*; 1997; 78(Suppl 2):A137
7. Gardeback M, Settergren G. Dopexamine and dopamine in the prevention of low gastric mucosal pH following cardiopulmonary bypass. *Acta Anaesthesiol Scand*; 1995; 39:1066-70
8. Tighe D, Moss R, Heywood G. Goal-directed therapy with dopexamine, dobutamine, and volume expansion: Effects of systemic oxygen transport on hepatic ultrastructure in porcine sepsis. *Crit Care Med*; 1995; 23:1997-07.
9. Rouge P, Belleza M, Quedreux JF. No effect of prophylactic low dose dopamine infusion on calculated gastric intramucosal pH in elective cardiac valvular surgery. *Abstr. Br J Anaesth*; 1997; 78(Suppl 2):A110.
10. Soong CV, Halliday MI, Hood JM. Effect of low dose dopamine on sigmoid colonic intramucosal pH in patients undergoing elective abdominal aortic aneurysm repair. *Br J Surg*; 1995; 82: 912-15
11. Maynard ND, Bihari DJ, Dalton RN. Increasing splanchnic blood flow in the critically ill. *Chest*; 1995; 108: 1648-54
12. Neviere R, Mathieu D, Chagnon JL. The contrasting effects of dobutamine and dopamine on gastric mucosal perfusion in septic patients. *Am J Respir Crit Care Med*; 1996; 154:1684-88
13. Olson D, Pohlman A, Hall JB. Administration of low-dose dopamine to non-oliguric patients with sepsis syndrome does not raise gastric intramucosal pH nor improve creatinine clearance. *Am J Respir Crit Care Med*; 1996; 154: 1664-70
14. Meier-Hellmann A, Bredle DL, Specht M. The effects of low-dose dopamine on splanchnic blood flow and oxygen uptake in patients with septic shock. *Intensive Care Med*; 1997; 23: 31-37

SUMMARY

This work explains the Gastric Tonometry use as a change predictor in the splanchnic flow and septic shock, frequent entities in our intensive care units. It has been demonstrated that Gastric Tonometry is of great usefulness in the management of these cases.

With its measurement, different therapeutics are possible to approach depending on its sample value. This is what it has given the monitor role, sensitive in this entity and we have started the task to give a detailed explanation of the method and its application way in the clinical practice for medical knowledge

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Rodríguez Benavides M, Ramos Rodríguez J L, Manzano Serrano M, González Soler J B. Tonometría gástrica. Rev méd electrón [Seriada en línea] 2002; 24(4)..
Disponible en URL: <http://www.revmatanzas.sld.cu/revista medica/año2002/tema10.htm> [consulta: fecha de acceso]