

ARTÍCULO ESPECIAL

# Utilidad de la Capnografía en el ámbito Extrahospitalario. A propósito de un caso

Trigos Domínguez V, Aneri Vacas M,  
García-Revilla Fernández JD,  
Rojas Feixas L, Castilla Castillejo JR,  
Trigos Domínguez CM<sup>a</sup>

*Especialistas en Medicina Familiar y Comunitaria.  
Servicio de Urgencias. Hospital Infanta Margarita.  
Córdoba.  
Servicio Andaluz de Salud*

## PALABRAS CLAVE

Capnografía, Disnea, Análisis de los Gases de la Sangre, Atención Ambulatoria

## RESUMEN

Se presenta el caso de un paciente varón de 84 años, obeso mórbido, hipertenso y diabético, con antecedentes de poliomielitis en la infancia e intervenido quirúrgicamente de pterigion.

El paciente fue atendido por nuestro equipo por el motivo de disnea progresiva. Durante su exploración y traslado, se duda de si su disnea es de origen obstructiva o restrictiva. Para arrojar un poco más de luz sobre la etiología de tal disnea se decide colocar las gafas de capnografía obteniendo unos valores notablemente altos de dióxido de carbono por retención de dicho gas.

Una vez trasladado al Hospital, se confirman los valores por gasometría y se le coloca ventilación mecánica no invasiva (BIPAP). Que el propio paciente toleró mal desde el principio, pues ya empezó a presentar signos de encefalopatía hipercápnica. Finalmente, el paciente fallece 3 días tras ser dado de alta. El paciente resultó ser un EPOC no diagnosticado.

El objetivo de este documento es fomentar el uso de la capnografía de manera extrahospitalaria, ya que creemos en la existencia de una infrautilización de esta prueba, que podría mejorar el pronóstico de cierto tipo de pacientes.

## CORRESPONDENCIA

Valerio Trigos Domínguez  
Correo-e: valeriotrigos\_88@hotmail.com

Recibido el 07-08-2022;  
aceptado para publicación el 14-12-2022  
Med fam Andal. 2022; 2:147-152

**KEYWORDS**

Capnography, Dyspnea, Blood Gas Analysis, Ambulatory Care

**ABSTRACT**

We present the case of an 84-year-old male patient, morbidly obese, hypertensive and diabetic, with a history of poliomyelitis in childhood and who underwent surgery for pterigion.

The patient was treated by our team for the reason of progressive dyspnea. During his examination and transfer, there is doubt as to whether his dyspnea is obstructive or restrictive in origin. In order to shed a little more light on the a etiology of such dyspnea, it was decided to place capnography glasses, obtaining remarkably high values of carbon dioxide due to retention of said gas.

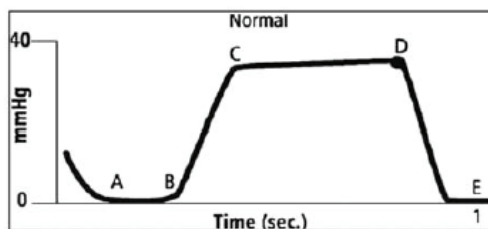
Once transferred to the hospital, the values were confirmed by gasometry and non-invasive mechanical ventilation (BIPAP) was placed on him. That the patient himself tolerated poorly from the beginning, since he had already begun to show signs of hypercapnic encephalopathy. Finally, the patient died 3 days after being discharged. The patient turned out to be an undiagnosed COPD.

The objective of this document is to promote the use of capnography outside the hospital, since we believe that this test is underutilized, which could improve the prognosis of certain types of patients.

**INTRODUCCIÓN**

El término capnografía se refiere a la medición no invasiva de la presión parcial de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en el aliento exhalado expresada como la concentración de CO<sub>2</sub> a lo largo del tiempo. La relación de la concentración de CO<sub>2</sub> con el tiempo se representa gráficamente mediante la forma de onda de CO<sub>2</sub> o capnograma (Ilustración 1). Los cambios en la forma del capnograma son diagnósticos de enfermedades, mientras que los cambios en el CO<sub>2</sub> al final de la espiración (EtCO<sub>2</sub>), la concentración máxima de CO<sub>2</sub> al final de cada respiración, se pueden usar para evaluar la gravedad de la enfermedad y la respuesta al tratamiento. La capnografía también es el indicador más confiable de que se coloca un tubo endotraqueal en la tráquea después de la intubación.

Ilustración 1. Capnograma



**Figura** Descripción de un capnograma normal.  
 A-B: fase I (ventilación del espacio muerto, CO<sub>2</sub> = 0).  
 B-C: fase II (incremento rápido de CO<sub>2</sub>).  
 C-D: fase III o meseta alveolar.  
 D: EtCO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub> tele-espiratorio o end-tidal CO<sub>2</sub>).  
 D-E: fase IV (inspiración).

Tomado de Díez L, Barrado L, Blanco P, Barroso S, Espinosa S. La capnografía en los servicios de emergencia médica. *Semergen* [Internet]. 2009;35(3):138-43

## DESCRIPCIÓN DEL CASO

Nos activan desde el Centro Coordinador por un caso de disnea en un paciente varón de 84 años, progresiva y sin síntomas de COVID o de tipo infecciosos. El paciente no es EPOC ni usuario de oxigenoterapia domiciliaria. El paciente no presenta alergias medicamentosas. Padece hipertensión arterial, diabetes tipo II, obesidad mórbida. Poliomielitis en la infancia. Ha sido intervenido quirúrgicamente de pterigión.

Tratamiento habitual: bisoprolol 2,5/24h, espironolactona 25 mg/24h, furosemida 40 mg/12, metformina 850 mg medio comprimido/12h, lormetazepam 1 mg/24h y ácido fólico/cianocobalamina un comprimido diario.

### Anamnesis, exploración y pruebas complementarias

A nuestra llegada vemos un varón de 84 años, notablemente obeso y con un abdo-

men distendido, muy globuloso y timpánico, pero no doloroso.

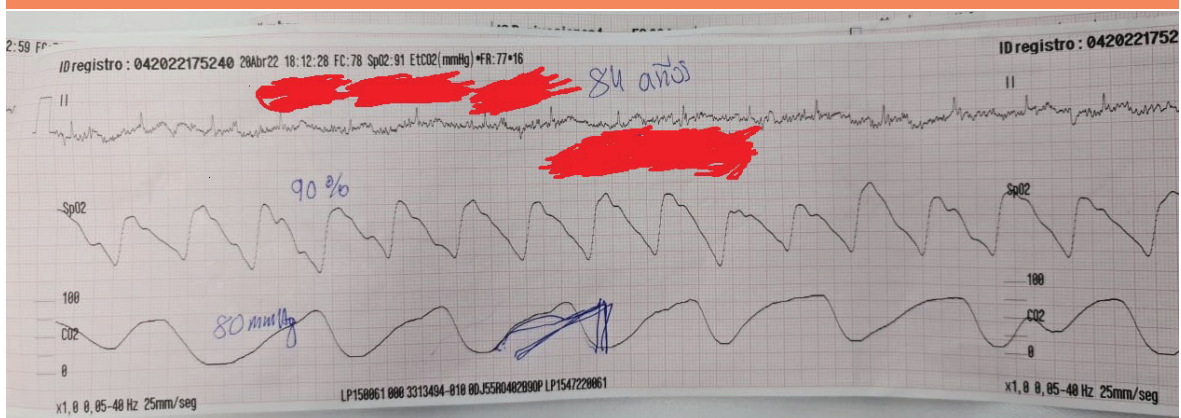
Discreta disnea sin datos importantes (cianosis, tiraje intercostal, bien perfundido...).

No edemas en miembros inferiores. El paciente satura a 89%.

A la auscultación, llama la atención la abolición de la ventilación en ambos campos pulmonares. Es decir, que al respirar da la sensación de que tratamos con una disnea restrictiva o que los pulmones no se expanden bien, ya que cuando se le pide al sujeto que respire hondo la inspiración es muy corta.

Una vez dentro de la ambulancia con el paciente, se pide a la enfermera del equipo que coloque al paciente las gafas de capnografía, en principio, sin adjuntar una fuente de oxígeno para comprobar los niveles de carbónico. Como se sospechaba, los niveles de carbónico eran escandalosamente altos y la curva capnográfica (Ilustración 2.) estaba perdiendo su meseta y adquiriendo forma de aleta de tiburón.

Ilustración 2. Capnograma del paciente dentro de la ambulancia



Sin más información clínica, y con el paciente estable. Se procede a conectar una fuente de oxígeno suplementaria a las gafas de capnometría y a trasladar al paciente al Hospital más cercano para valoración.

### UNA VEZ EN EL HOSPITAL

Una vez en el Centro Hospitalario de Alta resolución (CHARE), se hace una Historia Clínica más detallada. Respecto a su situación basal es dependiente para las actividades de la vida diaria. Lleva una vida prácticamente cama -sillón. No hay cardiopatía estructural descrita en sus informes, tampoco edematización de miembros inferiores ni recorte de diuresis.

- Constantes: Tensión arterial 146/86 milímetros de mercurio. Frecuencia cardiaca de 82 latidos por minuto. Saturación de oxígeno 94% y T<sup>a</sup>35,6°C.

- Exploración física: aceptable estado general. Consciencia y orientación normal. Nivel de hidratación y nutrición adecuados. No aumento del trabajo respiratorio, taquipnea ni tiraje. Auscultación cardiorrespiratoria con tonos rítmicos sin soplos, e hipoventilación generalizada sin ruidos. Abdomen blando y depresible, muy globuloso, no doloroso. No se palpan masas, hernias ni megalias. Ruidos normales. Extremidades inferiores sin signos de insuficiencia venosa

crónica ni edemas.

- Pruebas complementarias:

- Se hace un test- COVID rápido negativo.
- Electrocardiograma en ritmo sinusal a 75 latidos por minutos. Eje normal. Complejo QRS estrecho. Algún extrasístole auricular aislado. No alteraciones agudas de la repolarización.
- Gasometría arterial sin oxígeno (O<sub>2</sub>): pH 7,4. PO<sub>2</sub> 45 mmHg. Ácido láctico 1,7. Hemoglobina (Hb) 13,8. Bicarbonato 34 mmol
- Rx tórax (con cardiomegalia y congestiva) y de abdomen.
- Hematimetría: leucocitos 10.210 con 89% neutrófilos. Hemoglobina 14,6. Volumen corpuscular medio (VCM) 93.3). Plaquetas 189.000
- Coagulación: dentro de la normalidad
- Bioquímica: glucosa 266mg/dl. Urea 75. Creatinina 1.27. Bilirrubina total 0,27. Gammaglutamiltransferasa (GGT) 46. Sodio (Na<sup>+</sup>) 137. Potasio 4,8. Proteína C Reactiva 32
- Sistemático de orina: normal

Ilustración 3. Radiografía de tórax del paciente al ingreso



Ilustración 4. Radiografía de abdomen del paciente al ingreso



Área-Prueba/(Nombre Convencional)	Valor	U.Con.	Rango
<b>Gasometría + Hemoximetría venosa</b>			
- pH (v)	7,300		7,320 - 7,430
- Presión parcial de CO2 (v)	74,0	mmHg	41,0 - 51,0
- Presión parcial de O2 (v)	51,0	mmHg	35,0 - 45,0
- Saturación de O2 (v)	86,1	%	78,0 - 80,0
- Contenido total de CO2 (v)	46,1	mmol/L	24,0 - 29,0
- Bicarbonato actual (v)	43,8	mmol/L	23,0 - 28,0
- Bicarbonato estándar (v)	36,0	mmol/L	23,0 - 28,0
- Exceso de Bases (líquido extracelular/estándar, v)	14,7	mmol/L	-2,5 - 2,5
- Exceso de Bases (en sangre/actual, v)	18,7	mmol/L	-2,5 - 2,5
- Hemoglobina total (hemoxímetro, v)	14,3	g/dL	12,0 - 18,0
- Oxihemoglobina (porcentaje, v)	82,1	%	
- Desoxihemoglobina (porcentaje, v)	13,2	%	
- Carboxihemoglobina (porcentaje, v)	3,5	%	
- Metahemoglobina (porcentaje, v)	1,2	%	

Finalmente, al paciente se le administra un vial de furosemida 40 mg intravenoso y se ingresa en Observación.

**JUICIO CLÍNICO:** Insuficiencia respiratoria global. Acidosis respiratoria. Insuficiencia cardíaca descompensada en paciente con sospecha de cor pulmonale.

Durante su ingreso, se hace una interconsulta a Neumología para valorar BIPAP. Se inicia BIPAP a 14 IPAP y 6 EPAP con oxígeno a 2L/min. pero el paciente la tolera mal por una probable encefalopatía hipercápnica (se la quita). Un predictor de posible fracaso. Se reduce el flujo de oxígeno con el objetivo de mantener la saturación de oxígeno al menos al 88%.

**AL ALTA:** se decide alta domiciliaria con las siguientes indicaciones:

- Oxígeno en gafas nasales 1,5 l/min. Durante al menos 15h diarias
- BIPAP domiciliaria aportada por el Hospital conectada a oxígeno durante la noche y la siesta
- Atrovent 2 inhalaciones/12h con cámara de inhalación
- Salbutamol 1 inhalación/12h con cámara de inhalación
- Añadir prednisona de 30 mg en pauta descendente
- Añadir enalapril 5 mg por la mañana
- Laxantes según deposiciones

- Furosemida de 40 mg vía oral mañana y noche
- Trazodona 100mg y 10 gotas de haloperidol por la noche
- Metformina 850 mg/dapagliflocina 5 mg /12h
- Control evolutivo por su Médico de Atención Primaria

El paciente falleció a los 3 días del alta sobre las 9.00h de la mañana.

## DISCUSIÓN DEL CASO

En este paciente, dado sus parámetros gasométricos, podemos ver cómo su fisiología se había adaptado a la retención de dióxido de carbono durante mucho tiempo, convirtiéndole en un verdadero “retenedor profesional de carbónico”). Y durante todo este tiempo, esta patología; que había pasado inadvertida durante tanto tiempo fue probablemente la causa final de su muerte.

Este caso es un claro ejemplo de que la capnometría ambulatoria puede ayudar a detectar la etiología de una disnea y aportar un tratamiento adecuado según el origen de dicha disnea. Las gafas de capnometría son un dispositivo muy útil y poco utilizado en el ámbito extrahospitalario, en la mayoría de los casos por el desconocimiento del propio

personal, de que tal dispositivo se porta en las propias ambulancias, y que se puede conectar a una fuente auxiliar de oxígeno para mayor utilidad.

## CONCLUSIONES

Debemos promover e incentivar el uso de las gafas de capnometría en las UVI móvil, así como difundir el conocimiento de que están disponibles en las ambulancias, entre el propio personal sanitario. Quizás su uso más extendido, pueda cambiar el pronóstico de este tipo de pacientes.

## Declaración de buenas prácticas

Los autores de este manuscrito declaran que:

Todos ellos han participado en su elaboración y no tienen conflictos de intereses.

La investigación se ha realizado siguiendo las pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos elaboradas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS) <https://cioms.ch/publications/product/pautas-eticas-internacionales-para-la-investigacion-relacionada-con-la-salud-con-seres-humanos/>

El manuscrito es original y no contiene plagio.

El manuscrito no ha sido publicado en ningún medio y no está en proceso de revisión en otra revista.

Han obtenido los permisos necesarios para las imágenes y gráficos utilizados.

Han preservado las identidades de los pacientes.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Krauss AB, Falk JL, Ladde JG. Carbon dioxide monitoring (capnography). UpToDate; 2022.
2. Morales Carbonell M<sup>a</sup>A. Uso de la capnografía en urgencias. Monitorización en el paciente crítico [internet]. Universidad internacional de Andalucía; 2014. p. 12-19. Disponible en: [https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/3425/0610\\_Morales.pdf](https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/3425/0610_Morales.pdf)
3. Díez-Picazo LD, Barrado-Muñoz L, Blanco-Hermo P, Barroso-Matilla S, Espinosa Ramírez S. La capnografía en los servicios de emergencia médica. *Semergen*. 2009;35(3):138–43.
4. Vega Luna JI, Lagos Acosta MA, Salgado Guzmán G. Monitoreo de concentración de monóxido de carbono usando tecnología Long-Range. *Ingenius*. 2017;(18):73.
5. Cedeño HID, Pesantez MFM, Ponce DIM, Villegas ILT. Utilidad de la capnografía en urgencias. *Recimundo*. 2019;3(3 ESP):218–38.
6. Caro-Alonso PA, Rodríguez-Martín B. El dióxido de carbono al final de la espiración como signo precoz y valor pronóstico de la recuperación de la circulación espontánea en la parada cardiaca extrahospitalaria. Una revisión sistemática. *Rev Esp Salud Pública*. 2021; 95. Disponible en: [https://www.sanidad.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos\\_propios/resp/revista\\_cdrom/VOL95/REVISIONES/RS95C\\_202104068.pdf](https://www.sanidad.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/VOL95/REVISIONES/RS95C_202104068.pdf)
7. Larios Luna C, Wilfrido U, Díaz C. Monitorización de la exhalación de dióxido de carbono en el proceso de morir. 2014; XXVIII:8–15. Available in: [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)