



Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID-19. The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect, the company's public news and information website.

Elsevier hereby grants permission to make all its COVID-19-related research that is available on the COVID-19 resource centre - including this research content - immediately available in PubMed Central and other publicly funded repositories, such as the WHO COVID database with rights for unrestricted research re-use and analyses in any form or by any means with acknowledgement of the original source. These permissions are granted for free by Elsevier for as long as the COVID-19 resource centre remains active.

## Implicación en Cataluña de los Servicios de Anestesiología y Reanimación en la pandemia por SARS-CoV-2. Una solución real coste-efectiva para una crisis sanitaria sin precedentes



## Involvement in Catalonia of the Anaesthesiology and Resuscitation Services in the SARS-CoV-2 pandemic. A real, cost-effective solution to an unprecedented health crisis

Sr. Director:

La pandemia por el coronavirus SARS-CoV-2 ha puesto a prueba la capacidad asistencial de todo el sistema sanitario y en especial de las unidades de críticos que han tenido que doblar o triplicar su capacidad para poder absorber la demanda de cuidados. Para evitar el colapso de las camas de críticos, han sido fundamentales las Reanimaciones Quirúrgicas y otros dispositivos pertenecientes a las Áreas Quirúrgicas. Estos dispositivos pasan desapercibidos por las administraciones hospitalarias y sanitarias al no formar parte de las camas «administrativas» de Críticos en muchos hospitales, a pesar de disponer de todos los recursos requeridos en las unidades de intensivos, como establecen las recomendaciones de las Sociedades Científicas de Anestesiología<sup>1</sup>. Esta falta de visibilidad administrativa afecta a determinadas Unidades de Reanimación, a las Unidades de Recuperación Post Anestésicas (URPA) y los propios quirófanos, gestionadas por los Servicios de Anestesiología y Reanimación.

La evolución en los últimos años de los hospitales de agudos hacia instituciones destinadas a pacientes fundamentalmente quirúrgicos hace que las plantillas de los Servicios de Anestesiología y Reanimación sean de las más amplias de los hospitales. Una crisis como la pandemia actual, inevitablemente implica un paro de gran parte de la actividad quirúrgica electiva, lo que ha permitido la disponibilidad de personal experto para atender a pacientes críticos<sup>2</sup>; simplemente aplicando un cambio de orientación de muchos de los especialistas cualificados del Servicio de Anestesiología y Reanimación.

La Societat Catalana d'Anestesiologia, Reanimació i Tractament del Dolor (SCARTD) solicitó al inicio de la pandemia, mediante encuesta a los Jefes de Servicio de los Hospitales Catalanes, los posibles dispositivos de atención disponibles y, al llegar a la fase de descenso, se diseñó una encuesta online con un total de 12 preguntas con el fin de evaluar la participación real de los Servicios de Anestesiología. La encuesta fue enviada a todos los Jefes de Servicio de Anestesiología y Reanimación de los centros hospitalarios de titularidad pública y privada de Cataluña de diversa complejidad: terciarios, secundarios y comarcales. Se evaluaron 41 encuestas recogidas entre el 30 de abril al 06 de mayo de 2020.

Las principales conclusiones que se pueden extraer de esta encuesta son las siguientes: 1) El total de camas para pacientes críticos oficialmente disponibles antes de la pandemia COVID-19, era de 796 en los hospitales encuestados. De ellas, 199 (25%) estaban administrativamente asignadas a los Servicios de Anestesiología de estos hospitales. 2) Ante la pandemia COVID-19, las camas destinadas a la atención de pacientes críticos pasaron de 796 a 1.674 (incremento del 210%), de los cuales, 729 camas (43% del total) fueron lideradas y atendidas por los Servicios de Anestesiología. Ello implica un incremento superior al 350% respecto a las camas en periodo previo (de 199 a 729 camas de críticos). 3) La participación de los anestesiólogos en la atención de pacientes críticos COVID19 ha sido masiva en todos los hospitales encuestados. En el 53,7% de los centros los anestesiólogos han sido líderes/responsables de la atención médica de pacientes críticos, y en el resto de los hospitales colaborando en equipos multidisciplinares. 4) Para el ejercicio de estas responsabilidades, los miembros de los Servicios de Anestesiología han modificado sus horarios de trabajo y han sido los máximos responsables en el manejo de la vía aérea en los pacientes COVID-19. 5) El número total de anestesiólogos destinados a la asistencia directa de pacientes COVID-19 ha sido de 732, lo que representa un 67% de todas las plantillas de anestesiólogos. El 33% restante se han destinado a atender la cirugía urgente y/o inaplazable, con contacto ocasional con pacientes afectados de COVID-19.

La encuesta nos muestra que la solución a futuras crisis sanitarias dependerá de disponer de estructuras capaces de adaptarse a las necesidades asistenciales del momento de manera eficaz y eficiente. Asimismo, es indispensable personal cualificado, como son los anestesiólogos, expertos en las técnicas y los conocimientos necesarios para la asistencia al paciente crítico<sup>2</sup>. Este enfoque resulta clave cuando se propone la necesidad de incrementar los dispositivos de críticos en los hospitales, sin tener en cuenta esta gran capacidad generada por las Áreas Quirúrgicas y los anestesiólogos. Un reconocimiento administrativo de estos espacios polivalentes asistidos por los anestesiólogos permitiría mantener la calidad asistencial y solucionaría la posible demanda de manera costo-eficiente ante posibles crisis futuras, sean relacionadas con la COVID-19 como por otras circunstancias, otras pandemias, accidentes de múltiples víctimas, etc.

### Anexo I. Autores del estudio y firmantes del documento

#### <sup>1</sup> Junta de la Societat Catalana d'Anestesiologia, Reanimació i Terapèutica del Dolor (SCARTD)

<sup>1</sup> Rosa Ma Villalonga Vadell. Presidenta.

<sup>1</sup> Xavier Sala Blanch. Vicepresidente.

<sup>1,2</sup> Jaume Roigé Solé. Secretario.

<sup>1</sup> Xavier Garcia Eroles. Tesorero.

<sup>1,2</sup> Carles Morros Viñoles. Vocal primero.

<sup>1</sup> Ricard Valero Castell. Vocal segundo.

<sup>1</sup> Marc Bausili Ribera. Vocal Web.

<sup>1</sup> Ana Pedregosa Sanz. Vocal de docencia.

<sup>1</sup> Gerard Sergi Angeles Fite. Vocal de residentes.

**<sup>2</sup> Jefes de Servicio, <sup>3</sup> Responsables de Unidades de críticos de Anestesiología y Reanimación de Cataluña y <sup>4</sup> representantes de la sección de críticos de la SCARTD**

<sup>2</sup> Santiago Abreu Paradell. Jefe de Servicio. Hospital d'Igualada.

<sup>3,4</sup> Ramón Adalia Bartolomé. Responsable unidad de críticos. H. del Mar – Parc de Salut Mar.

<sup>2</sup> Astrid Álvarez Pérez. Jefe de Servicio. Hospital Universitario Sagrat Cor.

<sup>2</sup> Núria Amigó Bonet. Jefe de Servicio. Pius Hospital de Valls.

<sup>2</sup> Rosa Asbert Sagasti. Jefe de Servicio. Hospital Universitario Mútua Terrassa.

<sup>2</sup> Francesca Barbal Badia. Jefe de Servicio. Hospital Sant Rafael.

<sup>4</sup> Albert Carramiñana Dominguez. Unidad de críticos. Hospital Clínic.

<sup>2</sup> Jordi Castellnou Ferré. Jefe de Servicio. Hospital Verge de la Cinta.

<sup>2</sup> José Antonio Bernia Gil. Jefe de Servicio. Consorci Sanitari de Terrassa.

<sup>2</sup> Federico Carol Boeris. Jefe de Servicio. Hospital Universitario Parc Taulí.

<sup>4</sup> María José Colomina Soler. Unidad de críticos. Hospital Universitari de Bellvitge.

<sup>2</sup> Antonio Chamero Pastilla. Jefe de Servicio. Hospital Comarcal de l'Alt Penedès.

<sup>2</sup> María Victoria del Moral García. Jefe de Servicio. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau.

<sup>2</sup> Dolors del Pozo. Jefe de Servicio. Hospital Universitari Santa Maria.

<sup>2</sup> Fernando Escolano Villén. Jefe de Servicio. Hospital del Mar – Parc de Salut Mar.

<sup>2</sup> Pere Esquius Jofre. Jefe de Servicio. Hospital Sant Joan de Déu – Manresa.

<sup>3</sup> Carlos Ferrando Ortolá. Responsable Unidad de críticos. Hospital Clínic.

<sup>2</sup> Carlos García Marqueta. Jefe de Servicio. Fundació Privada Hospital de Mollet.

<sup>2</sup> Carmen Hernández Aguado. Jefe de Servicio. Hospital Universitari Josep Trueta.

<sup>2</sup> Daniel Hernando Pastor. Jefe de Servicio. Fundació Puigvert.

<sup>2</sup> Núria Isach Comallonga. Jefe de Servicio. Hospital General de Granollers.

<sup>2</sup> Xenia Isern Domingo. Jefe de Servicio. Hospital Comarcal Sant Bernabé.

<sup>2</sup> L. Cesar Jaramillo Carrión. Jefe de Servicio. Hospital Comarcal Sant Jaume de Calella.

<sup>3,4</sup> Maylin Koo García. Responsable Unidad de críticos. Hospital Universitari de Bellvitge.

<sup>2</sup> Marta Lacambra Basil. Jefe de Servicio. Hospital General de Vic.

<sup>2</sup> Juan José Lázaro Alcay. Jefe de Servicio. Hospital Sant Joan de Déu – Barcelona.

<sup>2</sup> Javier Mailan Bello. Hospital Universitario Quirón Dexeus.

<sup>2</sup> Susana Manrique Muñoz. Jefe de Servicio. Hospital Universitario Vall d'Hebrón.

<sup>2</sup> Graciela Martínez Palli. Jefe de Servicio. Hospital Clínic.  
<sup>2</sup> Lluís Martínez Jérez. Jefe de Servicio. Hospital Municipal Badalona.

<sup>2</sup> Josep Masdeu Castellví. Jefe de Servicio. Hospital Moisès Broggi.

<sup>4</sup> Jordi Mercadal Mercadal. Unidad de críticos. Hospital Clínic.

<sup>2</sup> Antonio Montero Matamala. Jefe de Servicio. Hospital Universitario Arnau de Vilanova.

<sup>2</sup> Onel Morales Torres. Jefe de Servicio. Hospital de Palamós.

<sup>2</sup> Ma Lluïsa Moret Ferron. Jefe de Servicio. Hospital Plató.

<sup>2</sup> Enrique Moret Ruiz. Jefe de Servicio. Hospital Universitario Germans Trias i Pujol.

<sup>2</sup> Lluís Muñoz Falcón. Jefe de Servicio. Hospital Sant Joan de Déu – Martorell.

<sup>3,4</sup> Miriam de Nadal Clanchet. Responsable Unidad de críticos. Hospital Universitario Vall d'Hebrón.

<sup>2</sup> Pere Miquel Ortells Nebot. Jefe de Servicio. Fundació Hospital de l'Esperit Sant.

<sup>2</sup> Antoni Prat Vallribera. Jefe de Servicio. Hospital Asepeyo. Sant Cugat del Vallés.

<sup>2</sup> Fernando Remartinez Fernandez. Jefe de Servicio. Consorci Sanitari del Garraf.

<sup>2</sup> Pilar Roca Campos. Jefe de Servicio. Hospital Sant Pau i Santa Tecla.

<sup>2</sup> Julian Roldan Osuna. Jefe de Servicio. Hospital General de Catalunya.

<sup>2</sup> Antoni Sabaté Pes. Jefe de Servicio. Hospital Universitari de Bellvitge.

<sup>2</sup> Pilar Sala Francino. Jefe de Servicio. Hospital Universitari Sant Joan.

<sup>2</sup> Judit Saludes Serra. Jefe de Servicio. Hospital Universitari Joan XXIII.

<sup>4</sup> Enric Samsó Sabe. Unidad de críticos. H. del Mar – Parc de Salut Mar.

<sup>2</sup> Eugeni Sarmiento Meneses. Jefe de Servicio. Hospital Sant Jaume d'Olot.

<sup>2,4</sup> Josep Maria Soto Ejarque. Jefe de ámbito. Servicios especializados y Extraordinarios. SEM.

<sup>2</sup> Albert Tomas Torrelles. Jefe de Servicio. Hospital Comarcal Sant Bernabé.

<sup>2</sup> Antonio Tomás Esteban. Jefe de Servicio. Hospital Transfronterer.

<sup>2</sup> Montserrat Yuste Graupera. Jefe de Servicio. Consorci Sanitari del Maresme.

## Bibliografía

1. Monedero P, Paz-Martín D, Cardona-Pereto J, Barturen F, Fernández-Quero L, Aguilera-Celorrio L, et al. Cuidados Intensivos de Anestesia: recomendaciones de la Sección de Cuidados Intensivos de la Sociedad Española de Anestesiología. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2017;64:282–5. Disponible en: <https://www.sedar.es/images/site/CUIDADOS-INTENSIVOS-SEDAR.pdf>.
2. Kietai S, Blank A, De Robertis E. Medical training in anaesthesiology. Updated European requirements. *Eur J Anaesthesiol.* 2019;36:473–6.

R.M. Villalonga Vadell<sup>a</sup>, X. Sala Blanch<sup>a,\*</sup>, J. Roigé Solé<sup>a,b</sup>, X. García Eroles<sup>a</sup>, C. Morros Viñoles<sup>a,b</sup>, R. Valero Castell<sup>a</sup>, M. Bausili Ribera<sup>a</sup>, A. Pedregosa Sanz<sup>a</sup>, G. Sergi Angeles Fite<sup>a</sup>, S. Abreu Paradell<sup>b</sup>, R. Adalia Bartolomé<sup>c,d</sup>, A. Álvarez Pérez<sup>b</sup>, N. Amigó Bonet<sup>b</sup>, R. Asbert Sagasti<sup>b</sup>, F. Barbal Badia<sup>b</sup>, A. Carramiñana Dominguez<sup>d</sup>, J. Castellnou Ferré<sup>b</sup>, J.A. Bernia Gil<sup>b</sup>, F. Carol Boeris<sup>b</sup>, M.J. Colomina Soler<sup>d</sup>, A. Chamero Pastilla<sup>b</sup>, M.V. del Moral García<sup>b</sup>, D. del Pozo<sup>b</sup>, F. Escolano Villén<sup>b</sup>, P. Esquius Jofre<sup>b</sup>, C. Ferrando Ortola<sup>c</sup>, C. García Marqueta<sup>b</sup>, C. Hernández Aguado<sup>b</sup>, D. Hernando Pastor<sup>b</sup>, N. Isach Comallonga<sup>b</sup>, X. Isern Domingo<sup>b</sup>, L. Cesar Jaramillo Carrión<sup>b</sup>, M. Koo García<sup>c,d</sup>, M. Lacambra Basil<sup>b</sup>, J.J. Lázaro Alcay<sup>b</sup>, J. Mailan Bello<sup>b</sup>, S. Manrique Muñoz<sup>b</sup>, G. Martínez Palli<sup>b</sup>, L. Martínez Jérez<sup>b</sup>, J. Masdeu Castellví<sup>b</sup>, J. Mercadal Mercadal<sup>d</sup>, A. Montero Matamala<sup>b</sup>, O. Morales Torres<sup>b</sup>, M.L. Moret Ferron<sup>b</sup>, E. Moret Ruiz<sup>b</sup>, L. Muñoz Falcón<sup>b</sup>, M. de Nadal Clanchet<sup>c,d</sup>, P. Miquel Ortells Nebot<sup>b</sup> y A. Prat Vallribera<sup>b</sup>

F. Remartinez Fernandez<sup>b</sup>, P. Roca Campos<sup>b</sup>, J. Roldan Osuna<sup>b</sup>, A. Sabaté Pes<sup>b</sup>, P. Sala Francino<sup>b</sup>, J. Saludes Serra<sup>b</sup>, E. Samsó Sabe<sup>b</sup>, E. Sarmiento Meneses<sup>b</sup>, J.M. Soto Ejarque<sup>b,d</sup>, A. Tomas Torrelles<sup>b</sup>, A. Tomás Esteban<sup>b</sup> y M. Yuste Graupera<sup>b</sup>

<sup>a</sup> *Junta de la Societat Catalana d'Anestesiologia, Reanimació i Terapèutica del Dolor (SCARTD)*

<sup>b</sup> *Jefe de Servicio. Hospital d'Igualada*

<sup>c</sup> *Responsables de Unidades de críticos de Anestesiologia y Reanimación de Cataluña*

<sup>d</sup> *Representantes de la sección de críticos de la SCARTD*

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [xsala@clinic.ub.es](mailto:xsala@clinic.ub.es) (X. Sala Blanch).

<https://doi.org/10.1016/j.redar.2020.05.013>

0034-9356/ © 2020 Publicado por Elsevier España, S.L.U. en nombre de Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor.

## Ventilación mecánica en daño pulmonar por SARS-CoV-2: ¿qué puede aportar la capnografía volumétrica?



## Mechanical ventilation in lung injury caused by SARS-CoV-2: What can contribute volumetric capnography?

Sr. Director:

A partir de la aparición de los primeros casos severos de COVID-19 se observó que la afectación pulmonar determinaba la mayor parte de las muertes. Esta nueva neumonía viral creó mucha confusión ante su presentación atípica, la cual se caracteriza inicialmente por una hipoxemia severa con gran disociación clínico-gasométrica y clínico-radiológica. La neumonía puede evolucionar rápidamente a un fracaso respiratorio agudo que necesita del soporte ventilatorio en aproximadamente un 5% a 15% de los casos. Muchos pacientes en asistencia respiratoria mecánica evolucionan a formas más agresivas hasta transformarse en un síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) típico.

La presentación atípica, rápidamente evolutiva y con marcada afectación vascular pulmonar de pacientes con COVID-19 ha llevado a varios grupos a sugerir que esta entidad es una enfermedad distinta al SDRA<sup>1,2</sup>. En este contexto, Gattinoni et al. postularon que los pacientes con COVID-19 presentan dos fenotipos distintos: Fenotipo L (*low*) y fenotipo H (*high*) de acuerdo con manifestaciones clínicas, radiológicas y de mecánica respiratoria<sup>3</sup>. Resumiendo, los primeros (L) no muestran los signos y síntomas típicos del SDRA, ya que se presentan con alta tolerancia a la hipoxemia, escasos infiltrados radiológicos y bajos niveles de elastancia pulmonar. Los segundos (H), por el contrario, se

presentan con la clínica típica del SDRA, severa afectación radiológica y altos niveles de elastancia. Los autores sugirieron dos estrategias ventilatorias distintas para encarar el tratamiento de estos fenotipos.

Muchos médicos que tuvieron experiencia en el manejo de estos pacientes expresaron sus dudas respecto a la frecuencia con que se presentaron ambos fenotipos en forma tan pura y también disintieron en separar de forma tan pragmática y categórica el tratamiento ventilatorio. Preguntas obvias surgen de lo dicho: ¿es el fenotipo «L» una neumonía y el «H» la evolución posterior a un SDRA? ¿existen formas intermedias de presentación de la enfermedad? ¿el tratamiento ventilatorio debe ser una receta fija o se debe personalizar independientemente del «fenotipo»?

Parece estar claro, más allá de opiniones sin evidencias concluyentes, que se necesitan marcadores, métodos diagnósticos y sistemas de monitorización que nos indiquen en qué estadio evolutivo de la enfermedad se encuentran nuestros pacientes y cuál es el mecanismo fisiopatológico de la hipoxemia/hipercapnia. Sólo de este modo, se podrá aplicar un tratamiento ventilatorio objetivo y personalizado, siempre ligado al concepto de la ventilación de protección pulmonar. Es decir, no necesitamos nuevas clasificaciones del SDRA ni teorías simplistas que rotulen en «blanco o negro» las gamas de grises en las cuales las enfermedades, incluido la COVID-19, se presentan habitualmente en nuestros pacientes.

Dentro del espectro de métodos diagnósticos y de monitorización disponibles, la capnografía volumétrica (*figura*) posee ciertas características de interés para su uso en este tipo de pacientes. Esta herramienta no invasiva mide el volumen de dióxido de carbono espirado en pacientes intubados, dando información directa sobre el espacio muerto ventilatorio (VD = zonas ventiladas pero sin flujo sanguíneo) e indirectas sobre el efecto *shunt* (zonas perfundidas pero mal y/o no ventiladas)<sup>4</sup>.