



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.

Journal Pre-proof

Atención y coordinación del traslado del paciente crítico durante la pandemia COVID-19 por un centro de mando regional

José Trenado Sílvia Solà Olga Campos Jorge A Morales Youcef
Azeli Xavier Jiménez



PII: S0210-5691(22)00299-6

DOI: <https://doi.org/doi:10.1016/j.medin.2022.09.008>

Reference: MEDIN 1835

To appear in: *Medicina intensiva*

Received Date: 26 August 2022

Accepted Date: 27 September 2022

Please cite this article as: Trenado J, Solà S, Campos O, Morales JA, Azeli Y, Jiménez X, Atención y coordinación del traslado del paciente crítico durante la pandemia COVID-19 por un centro de mando regional, *Medicina intensiva* (2022), doi: <https://doi.org/10.1016/j.medin.2022.09.008>

This is a PDF file of an article that has undergone enhancements after acceptance, such as the addition of a cover page and metadata, and formatting for readability, but it is not yet the definitive version of record. This version will undergo additional copyediting, typesetting and review before it is published in its final form, but we are providing this version to give early visibility of the article. Please note that, during the production process, errors may be discovered which could affect the content, and all legal disclaimers that apply to the journal pertain.

© 2020 Published by Elsevier.

Atención y coordinación del traslado del paciente crítico durante la pandemia COVID-19 por un centro de mando regional.

Transfer support and coordination of critical patients during the COVID-19 pandemic by a regional command center.

Página principal:

Título:

Atención y coordinación del traslado del paciente crítico durante la pandemia por COVID-19 por un centro de mando regional.

Transfer support and coordination of critical patients during the COVID-19 pandemic by a regional command center.

Palabras clave: centro de mando, coordinación, crítico, COVID-19, ECMO

Key words: command center, coordination, critical care, COVID-19, ECMO

Autores: José Trenado (1), Sílvia Solà (1), Olga Campos (1), Jorge A Morales (1) Youcef Azeli (1,2), Xavier Jiménez (1) (3).

Describir lugar de trabajo: 1. Sistema d'Emergències Mèdiques de Catalunya, Barcelona, Spain; Servei de Medicina Intensiva UCI-Semicrítics, Hospital Universitari Mutua de Terrassa, Barcelona, Spain; Faculty of Medicine, University of Barcelona, Barcelona, Spain. 2. Sistema d'Emergències Mèdiques de Catalunya, Barcelona, Spain; Institut d'Investigació Sanitària Pere i Virgili (IISPV), Tarragona, Spain. 3. Universitat de Barcelona, professor asociado.

Número de palabras: 998

Autor para la correspondencia: Xavier Jiménez Fàbrega, C/ Pablo Iglesias 101-115, l'Hospitalet de Llobregat, 08908 Barcelona.

francescxavierjimenez@gencat.cat , teléfono 932644400.

Los autores no tienen conflicto de intereses ni han recibido financiación para la realización del manuscrito.

El presente escrito no se ha presentado como comunicación a ningún congreso ni ha sido enviado para ser publicado en otra publicación.

No adjuntamos abstract al no ser revisiones, artículos especiales y notas clínicas.

Estimado Editor,

Las recomendaciones publicadas recientemente sobre el transporte de pacientes en ECMO aportan criterios para homogeneizar este tipo de traslados de pacientes críticos y complejos, ampliamente justificados en los anexos al artículo (1). Un aspecto especialmente importante en estas recomendaciones es la creación de redes regionales que permitan garantizar una correcta indicación y ejecución del traslado, así como una logística óptima para conseguir los mejores resultados posibles en salud. Bajo nuestro punto de vista es importante enfatizar el concepto de trabajo en red recogido en la recomendación número 5. Deben ser estructuras coordinadas y multidisciplinares integradas en un equipo en clave regional con capacidad de tomar decisiones complementarias a las habilidades y conocimientos de los equipos que tratan directamente con las personas afectadas.

Se debe disponer de un elevado nivel de coordinación entre los diferentes niveles asistenciales, incluyendo responsables de la administración pública, referentes de centros de distinta complejidad y un sistema de emergencias prehospitalario que disponga de la información de todos los centros para optimizar la toma de decisiones en clave regional, en base a unos acuerdos consensuados entre todos los intervinientes. La pandemia COVID-19 ha provocado una gran tensión en el sistema de salud, principalmente por la sobrecarga de las unidades de cuidados intensivos. Distribuir a los pacientes críticos entre diferentes hospitales de un territorio o incluso entre diferentes territorios es la mejor manera de evitar la sobrecarga de un hospital, evitando así alterar la atención rutinaria de los pacientes. Una reciente publicación explica cómo un centro de comando regional integrado en un centro de coordinación de emergencias ha permitido gestionar la atención y el traslado de un tercio de los ingresos en la UCI durante la pandemia (2).

En la Comunidad Autónoma de Cataluña, que cuenta con 7,7 millones de habitantes, se llevó a cabo un estudio observacional prospectivo que incluyó los pacientes COVID-19 graves trasladados por una unidad de soporte vital avanzado, entre marzo de 2020 y junio de 2021. Este estudio contó con la aprobación del *Comitè d'Ètica de l'Institut d'Investigació Sanitària Pere i Virgili (107/2020)*.

Durante el periodo de estudio se realizaron 2697 traslados de pacientes COVID-19 graves. En la tabla 1 se describen las características de los traslados atendidos y gestionados por centro de mando regional durante los picos de las primeras 4 olas pandémicas. No se pudieron trasladar 354 pacientes, los motivos se muestran en la tabla 2. El 70.1% fueron hombres con una edad media de 60.6 años (DE 12.5). Destaca la baja comorbilidad y la escasa fragilidad de los pacientes trasladados. La mortalidad global fue del 29.2%, apreciándose una disminución progresiva en las diferentes olas. En el mismo periodo de estudio el centro de mando regional gestionó y facilitó la logística del traslado de 164 pacientes COVID-19 trasladados en ECMO. Por cada 16 traslados de pacientes COVID-19 graves se realizó 1 traslado en ECMO.

Tres de cada 4 pacientes COVID-19 graves trasladados provenían de un hospital sin UCI. El centro de mando regional facilitó priorizar y ordenar el flujo de los ingresos a las UCI así como monitorizar en tiempo real los picos mantenidos en el tiempo de sobrecarga del sistema sanitario. Fue indispensable disponer de la información real del estado de los equipos asistenciales y del número de camas disponibles en las UCI en todo momento, tanto en centros públicos como privados que forman parte de la red de atención al paciente crítico. También equilibró el territorio permitiendo que todos los pacientes recibieran la misma atención independientemente de su residencia. La estrategia para mantener este equilibrio fue monitorizar las necesidades clínicas de los pacientes que requerían tratamientos en centros de mayor complejidad (escalada diagnóstica y terapéutica) y el circuito inverso (desescalada) facilitando la logística del traslado, con el fin de disponer del mayor número posible de recursos, habilitando el funcionamiento como una UCI regional única.

Disponer de un centro de mando permite optimizar el traslado de pacientes más allá de los flujos geográficos administrativos asignados y centrarlos en las necesidades clínicas. Se desarrolló y se validó de forma prospectiva una herramienta para la evaluación de la gravedad de los pacientes durante la demanda del traslado, la Escala TIHCOVID (3). La utilización de una escala de priorización permite mejorar los tiempos del manejo del paciente, desde la alerta por parte del hospital emisor hasta la llegada al hospital de destino definitivo, especialmente en los casos más graves (4).

Las principales limitaciones del sistema incluyeron factores humanos, falta de profesionales expertos, físicos como la limitación en el número de camas en UCI y tecnológicos, limitación del número de respiradores.

Cada vez son más las estrategias llevadas a término por los centros de coordinación de emergencias para predecir la gravedad de los pacientes y la probabilidad de ingreso hospitalario y en UCI (5) (6). Aplicar modelos de predicción de la demanda asistencial en emergencias, permite redimensionar la respuesta en las urgencias y las UCI (7). En el caso de la Comunidad Autónoma de Cataluña el mayor flujo de pacientes se concentró en el área

metropolitana de Barcelona que cuenta con los hospitales con más recursos de UCI y probablemente con más capacidad para adaptarse al aumento de demanda que se produce en los picos pandémicos (2).

Este centro de mando regional formado por equipos mixtos de médicos, enfermeras y técnicos permite monitorizar en tiempo real la demanda y los recursos disponibles en todas las UCI de forma eficaz, proporciona información clara a las autoridades sanitarias mejorando la comunicación entre todos los actores. Los equipos multidisciplinares resultan imprescindibles para mejorar las estrategias de coordinación y atención a los pacientes (8). Esta estrategia ha funcionado como un centro de transferencia de pacientes eficaz, capaz de equilibrar la sobrecarga sobre el sistema sanitario durante las diferentes olas pandémicas. Más allá de esta situación, deberá servir como modelo organizativo para conseguir mejorar los retos en el traslado interhospitalario del paciente en ECMO (9), y ser capaces de aplicar las recomendaciones publicadas por integrantes de grupos de trabajo específicos del manejo de estos pacientes (10, 11).

Journal Pre-proof

Bibliografía

1. Argudo E, Hernández-Tejedor A, Belda Hofheinz S, Fuset MP, Sanchez Galindo A, Burgueño P, Ballcels J, et al. Spanish Society of Intensive and Critical Care Medicine and Coronary Units (SEMICYUC) and the Spanish Society of Pediatric Intensive Care (SECIP) consensus recommendations for ECMO transport. *Med Intensiva (Engl Ed)*. 2022 Aug;46(8):446-454. <https://doi.org/10.1016/j.medine.2022.06.005>
2. Azeli Y, Solà S, Soto MA, Morales-Alvarez J, Lopez A, Trenado J et al. A Regional Command Center for Pandemic Surge. *Chest*. 2022 Jun 25:S0012-3692(22)01194-1. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2022.06.022>
3. Solà S, Jacob J, Azeli Y, Trenado J, Morales-Álvarez J, Jiménez-Fàbrega FX. Priority in interhospital transfers of patients with severe COVID-19: development and prospective validation of a triage tool. *Emergencias*. 2022 Feb;34(1):29-37
4. Solà-Muñoz S, Azeli Y, Trenado J, Jiménez X, Bisbal R, López À et al. Effect of a prioritization score on the inter-hospital transfer time management of severe COVID-19 patients: a quasi-experimental intervention study. *Int J Qual Health Care*. 2022 Mar 28;34(1):mzac011. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzac011>
5. Martín-Rodríguez F, Sanz-García A, Alberdi Iglesias A, Ortega Rabbione G, Del Pozo Vegas C, de la Torre-Díez I et al. Mortality risk model for patients with suspected COVID-19 based on information available from an emergency dispatch center. *Emergencias*. 2021 Aug;33(4):265-272.
6. Castro Delgado R, Delgado Sánchez R, Duque Del Río MDC, Arcos González P. Potential capacity of an emergency dispatch center to predict COVID-19-related hospital and intensive care unit admissions. *Emergencias*. 2021 Oct;33(5):368-373.
7. Centers for Disease Control and Prevention. FluSurge 2.0. Reviewed August 22, 2016. (Consultado 19 julio 2022). Disponible en: <https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/tools/flusurge.htm>
8. Lourenco García S, Arcos González P, Cuartas Álvarez T, Lagunas Pardos D, Castro Delgado R. Nurses' roles in emergency response coordination centers in Spain: a resource to consider. *Emergencias*. 2020 Nov;32(6):409-412.
9. Burgueño P, González C, Sarralde A, Gordo F. Issues to resolve with the use of extracorporeal membrane oxygenation during interfacility transportation. *Med Intensiva (Engl Ed)*. 2019 Mar;43(2):90-102.

<https://doi.org/10.1016/j.medin.2018.01.004>

10. Vidal-Cortés P, Díaz Santos E, Aguilar Alonso E, Amezaga Menéndez R, Ballesteros MÁ, Bodí MA et al Recomendaciones para el manejo de los pacientes críticos con COVID-19 en las Unidades de Cuidados Intensivos [Recommendations for the management of critically ill patients with COVID-19 in Intensive Care Units]. *Med Intensiva*. 2022 Feb;46(2):81-89. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2021.08.011>.
11. Ballesteros Sanz MÁ, Hernández-Tejedor A, Estella Á, Jiménez Rivera JJ, González de Molina Ortiz FJ, Sandiumenge Camps A et al. Recommendations of the Working Groups from the Spanish Society of Intensive and Critical Care Medicine and Coronary Units (SEMICYUC) for the management of adult critically ill patients in the coronavirus disease (COVID-19). *Med Intensiva (Engl Ed)*. 2020 Aug-Sep;44(6):371-388. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2020.04.001>

Journal Pre-proof

RESPUESTA REVISOR DE EMERGENCIAS**1) Nº de transportes que no se pudieron llevar a cabo por diferentes motivos:**

MOTIVO DE NO TRASLADO	N	%
Cambio estado del enfermo: mejoría	17	4,8
Cambio estado del enfermo: empeoramiento	9	2,5
Éxitus	9	2,5
Ingreso mismo hospital: urgencias	21	5,9
Ingreso mismo hospital: UCI	57	16,1
Ingreso mismo hospital: pendiente cama	5	1,4
Cambio de opinión del solicitante	70	19,8
No procede según hospital de referencia	37	10,5
No procede según centro coordinador	43	12,2
Negativa del paciente al traslado	1	0,3
Razones logísticas	8	2,2
Falta de medios terapéuticos	19	5,4
Sólo piden cama	10	2,8
TIH no urgente y no programado	37	10,5
Otros	11	3,1
TOTAL	354	100%

2697 +354=3051; se cancelaron el 11,6% de los traslados solicitados

2) Éxitus en lista de espera para el transporte: 9 pacientes**3) Tiempo medio de demora**

Se puede dividir en 2 tiempos:

1. Alerta-asignación: tiempo transcurrido (minutos) desde que el hospital emisor solicita el traslado al SEM hasta que se asigna el tipo de recurso más conveniente.
2. Tiempo asignación-activación: tiempo transcurrido (minutos) desde que se asigna el recurso más conveniente hasta que se activa una ambulancia específica que pertenece a ese recurso.

Tiempo	Mediana (minutos)	IQR
Alerta-asignación	41.3	132.4
Asignación-activación	22.1	53.0

4) Limitaciones del sistema:

- . Factor humano: faltaba personal
- . Factor físico: faltaban camas de UCI
- . Factor tecnológico: faltaban respiradores

	1ª ola ³ (n=450)	2ª ola ⁴ (n=450)	3ª ola ⁵ (n=336)	4ª ola ⁶ (n=232)
Edad (años) [media (DE)]	60.1 (12.3)	59.8 (13.1)	62.9 (12.6)	60.7 (13.3)
Género masculino	311 (69.1)	329 (73.1)	230 (68.5)	159 (68.5)
Hipertensión arterial	218 (51.2)	237 (52.9)	189 (56.3)	112 (48.3)
Diabetes	113 (25.2)	124 (27.7)	91 (27.1)	64 (27.6)
Obesidad (IMC≥30)	116 (26.0)	105 (23.3)	90 (26.8)	72 (31.0)
Fumador activo	22 (4.9)	43 (9.6)	28 (8.3)	13 (5.6)
Antecedentes respiratorios ¹	91 (20.1)	124 (27.5)	83 (24.4)	54 (23.3)
Presencia de comorbilidades ²	82 (18.0)	100 (22.6)	38 (11.3)	27 (11.6)
Clinical Frailty Scale (CFS)				
1	75 (16.7)	61 (13.6)	21 (6.3)	27 (11.5)
2	209 (46.4)	197 (43.7)	175 (52.1)	135 (58.0)
3	147 (32.7)	169 (37.6)	131 (39.0)	67 (29.3)
≥ 4	19 (4.2)	23 (5.1)	9 (2.7)	3 (1.2)
Sin necesidad de VMI	66 (14.7)	157 (34.9)	134 (39.9)	91 (39.2)
Necesidad de VMI	384 (85.3)	293 (65.1)	202 (60.1)	141 (60.8)
PAO2/FIO2ratio [media (DE)]	113.2 (55.1)	124.2 (59.5)	108.6 (37.8)	125.3 (54.2)
Necesidad de pronación previa al traslado	112 (24.9)	100 (22.3)	24 (7.1)	12 (5.2)
Acidosis o shock	67 (14.9)	140 (31.3)	56 (16.7)	21 (9.1)
Insuficiencia renal aguda	108 (24.0)	143 (31.8)	85 (25.3)	51 (22.0)
Hospital emisor con UCI	129 (28.7)	133 (29.6)	90 (26.8)	65 (28.0)
Lugar del paciente				
UCI	57 (12.7)	33 (7.3)	22 (6.5)	16 (6.9)
Urgencias o semicríticos	393 (87.3)	417 (92.7)	314 (93.5)	216 (93.1)
Días de estancia en UCI o semis [media (DE)]	19.3 (16.7)	18.5 (15.6)	18.2 (12.0)	17.8 (11.3)
Alto riesgo de muerte según escala TIHCOVID	102 (22.7)	113 (25.1)	63 (18.8)	27 (11.6)
Mortalidad durante el ingreso	152 (33.8)	145 (32.2)	91 (27.1)	31 (17.8)
<p>1. Los antecedentes respiratorios se definen por EPOC GOLD A-B, asma bajo tratamiento y síndrome de apnea obstructiva del sueño. 2. La presencia de comorbilidades se define por: EPOC GOLD C-D, fibrosis pulmonar, ictus con paresia residual, insuficiencia cardíaca <i>New York Association Class</i> > II, enfermedades neurodegenerativas, cáncer activo, cirrosis hepática <i>Child B-C</i>. 3. Del 14 de marzo al 30 de abril del 2020. 4. Del 17 de octubre al 11 de diciembre del 2020. 5. Del 1 de enero al 7 de febrero 2021. 6. Del 20 de marzo al 30 de abril 2021.</p> <p>Abreviaturas: DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal; VMI: ventilación mecánica invasiva; UCI: unidad de cuidados intensivos.</p> <p>Tabla 1. Características clínico-epidemiológicas y factores de gravedad de los pacientes atendidos por el centro de mando sanitario regional del Sistema d'Emergències Mèdiques (SEM)</p>				

MOTIVO DE NO TRASLADO	N	%
Cambio estado del enfermo: mejoría	17	4,8
Cambio estado del enfermo: empeoramiento	9	2,5
Éxitus	9	2,5
Ingreso mismo hospital: urgencias	21	5,9
Ingreso mismo hospital: UCI	57	16,1
Ingreso mismo hospital: pendiente cama	5	1,4
Cambio de opinión del solicitante	70	19,8
No procede según hospital de referencia	37	10,5
No procede según centro coordinador	43	12,2
Negativa del paciente al traslado	1	0,3
Razones logísticas	8	2,2
Falta de medios terapéuticos	19	5,4
Sólo piden cama	10	2,8
TIH no urgente y no programado	37	10,5
Otros	11	3,1
TOTAL	354	100%

Tabla 2. Descripción de los motivos de no traslado durante el período de estudio.