

# Crisis por COVID-19: aplicando los principios de la manufactura esbelta dentro de una Unidad de Hemodiálisis

## COVID-19 crisis: Applying the principles of lean manufacture within a Hemodialysis Unit

Sr. Director:

En diciembre de 2019 se detectaron en Wuhan varios casos de neumonía relacionados con un nuevo coronavirus<sup>1,2</sup>, denominado SARS-CoV-2<sup>3</sup>. Desde entonces, el virus se ha extendido como pandemia. La enfermedad que produce ha recibido el nombre oficial de COVID-19<sup>3</sup>. La Sociedad Española de Nefrología (SEN) ha publicado un protocolo de actuación con objeto de limitar la expansión del virus<sup>4</sup>. Para adaptarse a tales recomendaciones, la Unidad de Hemodiálisis del Hospital Universitario de la Ribera decidió modificar su funcionamiento y su estructura organizativa. Así, para eliminar pasos prescindibles en la gestión del flujo de pacientes se decidió considerar los principios de la manufactura esbelta<sup>5</sup> adaptados a los cuidados para la salud<sup>6,7</sup>. Esta filosofía contempla la creación de un sistema de información del estado de las tareas, para que las demandas reciban respuesta cuando se requiera y en la medida necesaria, ofreciendo así la mejor calidad de producto en el menor tiempo y coste posible. Además, se fundamenta en una carga de trabajo suave pero continua –lo que permite reducir el estrés– y en un flujo de información constante que posibilita respuestas inmediatas.

En base a los principios de la manufactura esbelta se definió como producto o valor desde la perspectiva del paciente el estado de «no infectado» y de «no contacto». El siguiente paso fue identificar procesos prescindibles dentro de un sistema en crisis, con limitación de recursos y del intercambio de información. Para ello, se eliminó la exclusividad de tareas dentro del organigrama y se desarrolló un sistema de centralización de la información con la siguiente estructura:

- Documento 1 (documento Excel<sup>®</sup>).
- Hoja 1: Identificación de casos sospechosos, casos confirmados y de sus contactos. Relación de tareas pendientes y realizadas relativas a la toma de muestras y sus resultados.
- Hoja 2: Mapa de salas y camas. Visualización de las camas disponibles, representadas por casillas que, organizadas en tablas, ofrecían una imagen general de las diferentes salas y turnos de hemodiálisis. Cada casilla incluía el nombre del paciente que ocupaba la cama, con alguna anotación relevante si procediera. Una tabla incluida en dicha hoja recordaba al usuario la distribución de las salas según los resultados de PCR o serología para SARS-CoV-2 (tabla 1).

- Documento 2 (documento Word<sup>®</sup>). Listado de pacientes identificados, clasificados como «baja» o «alta sospecha» según criterios clínicos, analíticos y radiológicos<sup>8-10</sup>.

Este sistema acompañó a un plan de contingencia por el cual se reorganizaron los recursos asistenciales humanos con objeto de minimizar su pérdida. Así, solo permanecían en la Unidad de Hemodiálisis 2 médicos simultáneamente, uno de ellos con horario de 14 h y otro con horario de 24 h.

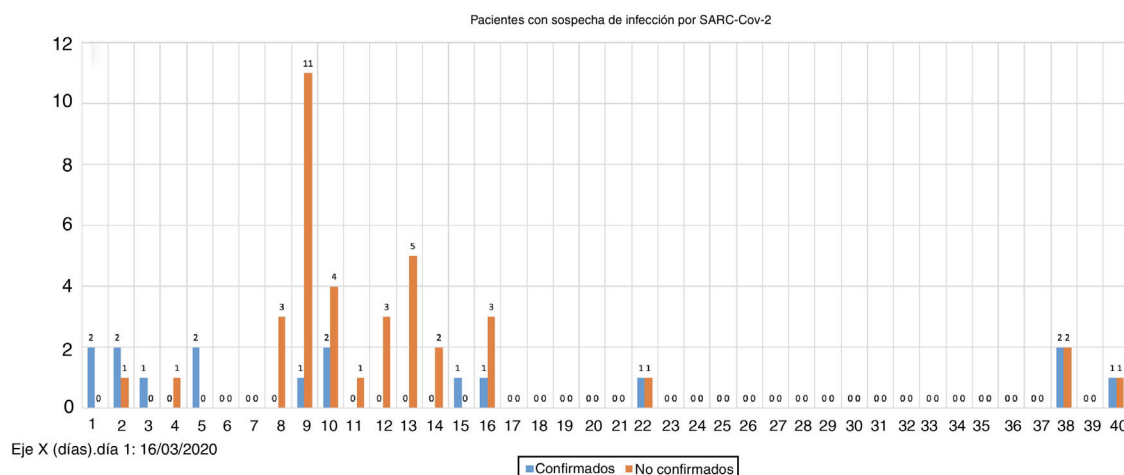
En caso de considerar probable la infección de un paciente por SARS-CoV-2, se ordenaba la diálisis en el área de pacientes bajo sospecha, se registraban los datos en la hoja 1 del documento Excel<sup>®</sup> y se ordenaba el traslado individual del paciente y de los posibles contactos. En la hoja 2 se modificaba el mapa de camas. El documento Word<sup>®</sup> recogía los criterios clínicos, analíticos y radiológicos por los cuales se había decidido la clasificación en alta o baja sospecha. El flujo de los pacientes en relación a las salas variaba según los resultados de las pruebas. Finalizado el turno de tarde, se enviaba la disposición del mapa de camas a la Central de Ambulancias.

Todos los documentos podían consultarse a través de conexión VPN, lo que permitía a cualquier facultativo verificar o modificar la estrategia planteada. El personal de enfermería o auxiliar presente en la sala de diálisis tenía acceso continuo a la información, lo que permitía evitar errores en la clasificación de los pacientes.

A fecha 17 de mayo de 2020 se contabilizaron 16 casos positivos para SARS-CoV-2 (el 8,2% del total de pacientes, el 29,6% del total de pacientes evaluados) (fig. 1). Tres de los pacientes

**Tabla 1 – Distribución de pacientes según resultado de PCR o serología para SARS-CoV-2**

Sin contacto	Sala general
Baja sospecha clínica y PCR (–)	Sala general
PCR (+)	Sala de casos confirmados
IgM (+)	Sala de casos confirmados
Contacto con paciente con PCR (+) o IgM (+)	Sala de contactos
Alta o baja sospecha clínica y pendiente de PCR	Sala de sospecha
Alta sospecha clínica a pesar de PCR (–)	Sala de sospecha



**Figura 1 – Pacientes con sospecha de infección por SARS-CoV-2.**

positivos (el 18,75% de los casos) tuvieron resultados iniciales negativos a pesar de la elevada sospecha clínica. De ellos, 2 casos presentaron neumonía bilateral.

Trece de los pacientes positivos (81,25%) se trasladaban habitualmente en ambulancia colectiva. Se identificaron 28 pacientes como contactos durante el traslado, pero solo se observó asociación entre un paciente y 2 de sus 4 contactos, que fueron detectados positivos a los 35 días por cribado, siendo ambos asintomáticos.

El número de bajas laborales con relación al personal asistencial alcanzó el 23,6%. Del total de 72 trabajadores, resultaron infectados 3 facultativos especialistas en nefrología, 10 diplomados universitarios en enfermería y 4 auxiliares de enfermería.

En resumen, el sistema de trabajo resultó simple y dinámico, permitía consultas en tiempo real, ofrecía una imagen general de la situación y evitaba fallos de clasificación. Con todo ello, y a pesar del número de bajas en el personal asistencial, se mantuvo uniforme la gestión de la Unidad y se limitó la expansión del virus entre los pacientes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Zhang YZ, Holmes EC. A genomic perspective on the origin and emergence of SARS-CoV-2. *Cell*. 2020;181:223-7.
- Andersen KG, Rambaut A, Lipkin WI, Holmes EC, Garry RF. The proximal origin of SARS-CoV-2. *Nat Med*. 2020;26:450-2.
- [https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it).
- <https://www.senefro.org/modules.php?name=webstructure&idwebstructure=157>.
- Ohno T. *Toyota production system: Beyond large scale production*, 1988. Cambridge, MA: Productivity Press.
- Joosten T, Bongers I, Janssen R. Application of lean thinking to health care: Issues and observations. *Int J Qual Health Care*. 2009;21:341-7. <http://dx.doi.org/10.1093/intqhc/mzpz036>.
- Smith I, Hicks C, McGovern T. Adapting Lean methods to facilitate stakeholder engagement and co-design in healthcare. *BMJ*. 2020;368:m35.
- Ma Y, Diao B, Lv X, Zhu J, Liang W, Liu L, et al. 2019 novel coronavirus disease in hemodialysis (HD) patients: Report from one HD center in Wuhan, China. *medRxiv* 2020.02.24.20027201. doi: 10.1101/2020.02.24.20027201.
- <https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov-China/documentos/COVID19-hemodialisis.pdf>.
- Wu J, Li J, Zhu G, Zhang Y, Bi Z, Yu Y, et al. Clinical features of maintenance hemodialysis patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2020;15:1139-45. <http://dx.doi.org/10.2215/CJN.04160320>.

José Juan Ribés Cruz\*, Esther Bea Reyes, Jose Graña Fandos, Yolanda Blanco Mateos, María Aparicio Aliaga, Yaiza Aznar Artiles, Belén Alemany Sánchez, Martina Mravcová, Rosa Borrás Vila, Boris Marcelo Gonzales Candia, Igor Romaniouk Jakovler y Miguel Ángel Candel Rosell

Servicio de Nefrología, Hospital de la Ribera, Departamento de Salud 11, Alzira, (Valencia), España

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [joseribescruz@gmail.com](mailto:joseribescruz@gmail.com) (J.J. Ribés Cruz).

<https://doi.org/10.1016/j.nefro.2020.08.001>

0211-6995/© 2020 Sociedad Española de Nefrología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).