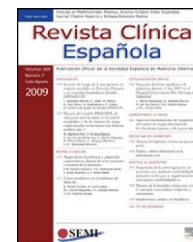




Revista Clínica Española

www.elsevier.es/rce



ARTÍCULO ESPECIAL

El paciente con cáncer en la unidad de vigilancia intensiva. Nuevas perspectivas



I. Prieto del Portillo^{a,*}, M. Polo Zarzuela^b e I. Pujol Varela^c

^a Servicio de Medicina Intensiva, Hospital 12 de Octubre, Madrid, España

^b Servicio de Hematología, Hospital Clínico San Carlos, Madrid, España

^c Servicio de Medicina Intensiva, Hospital MD Anderson, Madrid, España

Recibido el 28 de octubre de 2013; aceptado el 10 de marzo de 2014

Disponible en Internet el 26 de abril de 2014

PALABRAS CLAVE

Cáncer;
Ventilación
mecánica;
Test de Unidad de
Cuidados Intensivos;
Fallo orgánico;
Neutropenia

KEYWORDS

Cancer;
Mechanical
ventilation;
Intensive care units
test;
Organ failure;
Neutropenia

Resumen Durante los últimos años, se ha evidenciado una mejoría significativa en la supervivencia de los pacientes con cáncer en las unidades de cuidados intensivos (UCI). Tanto el avance en el tratamiento médico y quirúrgico, como una mejor selección de pacientes, han influido en la mejoría de las expectativas vitales de estos enfermos. En la UCI una resucitación adecuada y precoz, sin limitaciones iniciales a técnicas de soporte vital, ha demostrado disminuir también la mortalidad en los pacientes con cáncer. Actualmente, no debemos denegar el ingreso en UCI solo por la enfermedad neoplásica de base. Aun así, la mortalidad del paciente con cáncer en la UCI, especialmente el hematológico, sigue siendo alta y en algunos casos es necesario realizar una prueba de ingreso en UCI (test de UCI) de, al menos, 3 días para diferenciar a los pacientes que se estén beneficiando de un tratamiento intensivo. Proponemos un algoritmo de decisión al ingreso en la UCI que nos ayude en una situación, a veces, compleja.

© 2013 Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Patients with cancer in the intensive monitoring unit. New perspectives

Abstract In recent years, there has been a significant improvement in the survival of patients with cancer in intensive care units (ICUs). Advances in medical and surgical treatments and better selection of patients has helped improve the life expectancy of this type of patient. An appropriate and early resuscitation in the ICU, without initial limitations on the life support techniques, has been shown to also decrease the mortality of patients with cancer. At present, we should not deny admission to the ICU based only on the underlying neoplastic disease. However, the mortality rate for patients with cancer in the ICU, especially those with hematologic disease, remains high. In some cases, an ICU admission test (ICU test) is required for at least 3 days to identify patients who can benefit from intensive treatment. We would like to propose

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: iprieto.hrc@salud.madrid.org (I. Prieto del Portillo).

a decision algorithm for ICU admission that will help in making decisions in an often complex situation.

© 2013 Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Durante años, la admisión en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) de los pacientes con cáncer ha estado muy restringida, principalmente porque el ingreso en UCI se asociaba a unas altas tasas de mortalidad. Esto era más evidente en los pacientes que requerían ventilación mecánica invasiva (VMI).

En los últimos años, la supervivencia de los pacientes oncohematológicos (POH) en UCI ha mejorado notablemente¹. Varios factores han contribuido a estos resultados, entre los que hay que citar una mejor selección de pacientes o el progreso global en el tratamiento de las neoplasias sólidas y hematológicas. Desde el punto de vista de los cuidados intensivos, el tratamiento adecuado y precoz de los pacientes sépticos (código sepsis), las terapias de sustitución en los fallos orgánicos, el avance en las medidas de prevención de la infección nosocomial en el paciente crítico, un mejor manejo de la sedoanalgesia y los avances en el soporte ventilatorio, incluyendo la ventilación mecánica no invasiva (VMNI) y la optimización del «destete», han aportado nuevas expectativas vitales también en este grupo de pacientes.

Actualmente, el 15% de los pacientes admitidos en las UCI europeas son POH, sobre todo pacientes con neoplasias sólidas y sometidos a algún tipo de cirugía².

En la siguiente revisión intentaremos dar respuesta a algunas preguntas que surgen cuando un POH requiere cuidados críticos, con el objetivo de dar una visión actualizada de este problema, intentando mejorar el enfoque del mismo:

1. ¿Debemos limitar el ingreso en UCI de los POH?
2. ¿Qué nos aporta la ventilación mecánica (VM)?
3. ¿Qué marcadores pronósticos pueden ser de utilidad?
4. ¿Depende la mortalidad en UCI del pronóstico de la enfermedad neoplásica? ¿Qué calidad de vida tienen los POH tras el alta hospitalaria?
5. ¿Qué es un test de UCI? ¿En qué circunstancias se podría aplicar?

¿Debemos limitar el ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos de los pacientes oncohematológicos?

El modelo de priorización es el sistema usado con más frecuencia para decidir si un paciente debe ingresar en UCI, definiendo un orden desde los pacientes que más beneficios obtendrían de su ingreso (prioridad 1) hasta los que no se beneficiarían en ningún caso (prioridad 4)³ (tabla 1). Dentro de este sistema de valoración, se ha considerado durante muchos años a los POH en los grupos de prioridad 3 y 4. Como expondremos a continuación, se debe considerar prioridad 1 a una gran parte de los pacientes con neoplasias.

El objetivo de ingresar a un paciente en una UCI es mejorar su expectativa vital, sin que las medidas que se adopten impliquen una disminución significativa de su calidad de vida tras el alta hospitalaria. Este último condicionante ha sido y sigue siendo un argumento utilizado, en la mayoría de los casos con una débil evidencia científica, en muchos centros para no ingresar a un POH en UCI. Por ello, es importante que tengamos en cuenta diferentes aspectos que nos pueden ayudar en la toma de una decisión siempre difícil.

El principal motivo por el que un POH pueda necesitar cuidados intensivos, excluyendo la cirugía programada, es una complicación infecciosa. Más de la mitad de los ingresos son por este motivo. Estas infecciones ocurren, por lo general, en un contexto de inmunosupresión de diferentes causas. El conocimiento de estas infecciones y el enfoque antimicrobiano adecuado son factores esenciales que determinarán la evolución del paciente. La insuficiencia respiratoria aguda y la sepsis grave están presentes en más del 80% de los pacientes que requieren ingreso por causas médicas.

El hecho de precisar VMI empeora significativamente el pronóstico de los pacientes críticos, especialmente en el caso de los POH⁴⁻⁸. En cualquier caso, debemos puntualizar varios aspectos; en primer lugar, la mortalidad hospitalaria de cualquier POH conectado a VMI está entre el 60 y el 80%^{9,10}; siendo alta, no excluye que uno de cada 4 pacientes se pueda beneficiar del ingreso en una UCI. En

Tabla 1 Niveles de priorización

Prioridad 1: pacientes graves, inestables, que necesitan monitorización y tratamiento que no puede ser dado fuera de una UCI. No hay límites inicialmente para la duración ni el tipo de terapia que precisen. En esta categoría podrían estar pacientes con shock séptico sin patología previa
Prioridad 2: pacientes que requieren medidas de vigilancia y monitorización específicas de las UCI y pueden necesitar intervención inmediata. Esta categoría incluye, por ejemplo, a pacientes con insuficiencia respiratoria que podrían requerir ventilación mecánica
Prioridad 3: pacientes que, por su enfermedad de base o por la enfermedad aguda, tienen pocas posibilidades de recuperación. Aunque se inicie tratamiento en la UCI, se pueden plantear medidas de limitación del esfuerzo terapéutico a lo largo de su evolución. Los pacientes con enfermedades crónicas respiratorias reagudizadas y limitada calidad de vida podrían ser un ejemplo de esta categoría
Prioridad 4: pacientes en los que se considera inapropiado su ingreso en la UCI, tanto por tener enfermedades terminales o irreversibles (demasiado enfermos para beneficiarse) como por no precisar ningún tipo de medida propia de la UCI (demasiado sanos para beneficiarse)

segundo lugar, debemos ser capaces de individualizar cada caso; el POH abarca un heterogéneo grupo de enfermedades y estadios evolutivos que hace imposible una valoración universal. Son probablemente necesarios más estudios en subgrupos específicos de pacientes oncológicos, como puedan ser los pacientes con leucemia aguda mieloblástica en primera línea de tratamiento, o los pacientes con cáncer de pulmón en diferentes estadios.

Los pacientes sometidos a trasplante de progenitores hematopoyéticos (TPH) alogénico con enfermedad injerto contra huésped (EICH) grave tienen una mortalidad hospitalaria superior al 80%^{11,12}. La mortalidad de una complicación que requiera cuidados intensivos y VMI en el seno de una EICH grave es cercana al 100%¹¹. Los pacientes con tumores sólidos tienen mejor pronóstico; en caso de que el tumor no esté en progresión, la mortalidad relacionada con la VMI se sitúa en torno al 60%¹⁰. En el grupo de tumores sólidos, el pronóstico empeora si el tumor es de origen pulmonar^{13,14}.

Estudios recientes^{15,16} indican que un ingreso precoz en la UCI de los POH se asocia a una disminución de la mortalidad hospitalaria, resaltando la importancia de un diagnóstico y tratamiento temprano en la UCI. Del mismo modo, el retraso del ingreso en la UCI del POH con insuficiencia respiratoria aguda se asocia de forma significativa a un aumento de la mortalidad a los 28 días¹⁷.

Con la evidencia actual, no hay motivos para desaconsejar el ingreso en la UCI en un POH que no sean extrapolables a otros tipos de pacientes (caquexia, encamados, mal pronóstico vital de la enfermedad de base o negativa del paciente). Sí es recomendable establecer unos criterios de actuación en la UCI que limiten el esfuerzo terapéutico en función de la evolución del paciente en los 3-5 primeros días de ingreso (test de UCI), como veremos más adelante. El ingreso en la UCI no debe demorarse y se deben aplicar sin dilación todas las medidas necesarias de tratamiento causal y estabilización respiratoria y hemodinámica.

¿Qué nos aporta la ventilación mecánica?

Ha habido 2 notables avances en el campo de la VM. El primero es la aparición de la VMNI; el segundo es el uso de estrategias respiratorias basadas en el bajo volumen corriente y la baja presión (ventilación protectora). Probablemente, estos hechos han influido en la disminución de la mortalidad del daño pulmonar agudo que requiere ingreso en la UCI, incluyendo los POH.

La VM que requiere intubación orotraqueal (IOT) se asocia a numerosas complicaciones y de forma particular en estos pacientes. La VMNI disminuye de forma significativa la necesidad de IOT y VMI en pacientes con cáncer^{18,19}. En estos últimos años, se ha observado un aumento significativo de la supervivencia en los pacientes inmunocomprometidos con insuficiencia respiratoria aguda (IRA) y que requieren VM con el uso de VMNI. Azoulay et al.¹⁸ encontraron una mortalidad en UCI en pacientes oncológicos conectados a VMNI del 44 vs. el 71% de los pacientes que requirieron VMI. También Azoulay et al.²⁰ corroboraron estos resultados en un estudio del 2004 donde mostraban una mortalidad del 48% (VMNI) vs. 75% (VMI). Asimismo, describen como variables relacionadas con la mortalidad la necesidad de VMI tras fracaso de la VMNI y el fracaso tardío de la VMNI. Hilbert et al.¹⁹ observaron una mortalidad intrahospitalaria del 53% en pacientes

hematológicos con neutropenia en los que se instauró VMNI de forma precoz vs. 93% en los pacientes que requirieron VMI.

El hecho de que la VMNI mejore la supervivencia en los POH que no requieren posteriormente VMI, pero que probablemente la empeore²¹ si la VMI se utiliza tras el fallo de la VMNI, hace especialmente importante la decisión de elegir el tipo inicial de soporte respiratorio. Se debe valorar de forma individual cada caso, evitando generalizaciones y, en el supuesto de empezar con VMNI, hacer una especial vigilancia de los parámetros de efectividad de esta (frecuencia respiratoria, saturación arterial de oxígeno [Sat_aO_2], presión arterial de dióxido de carbono (pCO_2), trabajo respiratorio...) con el fin de no demorar la VMI si es necesaria.

Los mecanismos por los cuales es beneficiosa la VMNI incluyen los efectos de la presión positiva teleespiratoria (PEEP) en el reclutamiento alveolar, en el tratamiento de las microatelectasias y en la redistribución del líquido extravascular pulmonar y de la presión de soporte en reducir el trabajo respiratorio, permitiendo mejorar la eficacia de los músculos respiratorios y manteniendo un volumen corriente adecuado.

La disminución de la mortalidad observada utilizando una ventilación pulmonar protectora con bajos volúmenes corrientes²² en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) también puede ser aplicada a los POH con las mismas expectativas beneficiosas. El daño pulmonar inducido por la VM se debe fundamentalmente a la sobredistensión y a la apertura-cierre de las unidades alveolares. La prevención de este daño con estrategias de bajo volumen corriente, hipercapnia permisiva y optimización de la PEEP está suponiendo un notable avance en la mejoría del pronóstico de los POH con IRA conectados a VMI.

La disminución de la mortalidad de los pacientes con cáncer conectados tanto a VMI como VMNI durante estos últimos 10 años ha sido muy significativa. Este hecho nos hace plantearnos la indicación de una u otra en un paciente oncológico en UCI. No debemos obviar que la VMNI también tiene efectos adversos significativos, sobre todo en pacientes con SDRA²², y que varios estudios han mostrado que los pacientes oncológicos que requieren VM y que son intubados en las primeras 24 h de ingreso en la UCI tienen una mayor supervivencia comparados con los que se intubaban posteriormente^{9,20,23}. Adda et al.²⁴ encontraron que la mitad de los pacientes hematológicos ingresados en la UCI con IRA se benefician de la VMNI y no precisan VMI durante su ingreso en la UCI. A la hora de discriminar entre estos pacientes y los que necesitarían VMI, describieron como factores predictores de mal pronóstico con VMNI el SDRA, el fallo multiorgánico y la alta frecuencia respiratoria.

La oxigenoterapia a alto flujo administrada con un sistema de humidificación por gafas nasales es muy bien tolerada por los pacientes, disminuye de forma significativa la disnea y la frecuencia respiratoria, y aumenta la presión arterial de oxígeno^{25,26}. A falta de estudios controlados que demuestren que disminuye la incidencia de IOT y conexión a VMI, es una terapia cómoda para el paciente, que disminuye el trabajo respiratorio y con resultados esperanzadores, especialmente para los POH.

¿Qué marcadores pronósticos nos pueden ser de utilidad?

Las puntuaciones pronósticas clásicas de mortalidad en los POH se deben aplicar con cautela, dada su tendencia a infraestimar la mortalidad real en estos pacientes.

La neutropenia se ha considerado durante años un indicativo de mal pronóstico para los pacientes críticos, especialmente los conectados a VM. Asimismo, una neutropenia prolongada en el tiempo se consideraba de pronóstico ominoso. Diferentes estudios han cuestionado su credibilidad. Kress et al.⁸ evaluaron el pronóstico de 348 pacientes oncológicos que requirieron ingreso en la UCI sin encontrar relación entre la neutropenia y la mortalidad en ninguno de los subgrupos analizados. Darmon et al.²⁷, en un estudio retrospectivo sobre 102 pacientes neutropénicos ingresados en una UCI, no encontraron relación entre la duración de la neutropenia y la mortalidad a los 30 días del ingreso. Azoulay et al.⁶ tampoco encontraron relación entre la neutropenia y el pronóstico de los pacientes con tumores sólidos ingresados en una UCI.

En los estudios realizados específicamente en pacientes oncológicos que requieren UCI, las variables predictoras de mortalidad que se han descrito son, en la mayoría de los casos, superponibles a las de los pacientes no oncológicos: fallo multiorgánico^{7,8,10,27,28}, VM⁷, necesidad de soporte vasoactivo²⁸ o técnicas de sustitución renal²⁹, estado funcional previo al ingreso o edad avanzada^{10,27}. Otras, en cambio, son específicas de este tipo de pacientes: progresión o recurrencia de la enfermedad oncológica¹⁰, TPH alógeno^{8,30} o afectación pulmonar o traqueal de origen tumoral¹⁰.

En general, la mortalidad de los POH en la UCI se asocia al número de órganos disfuncionantes (especialmente si son más de 3), a la necesidad de VMI y a la necesidad de técnicas de sustitución renal. Aunque estos factores coinciden con los de la población general, la mortalidad asociada es considerablemente mayor; por ello, deben ser tomados especialmente en cuenta a la hora de tomar decisiones relacionadas con limitar el esfuerzo terapéutico.

¿Depende la mortalidad en la Unidad de Cuidados Intensivos del pronóstico de la enfermedad neoplásica? ¿Qué calidad de vida tienen los pacientes oncohematológicos tras el alta hospitalaria?

Existe un debate abierto sobre la indicación de ingresar en la UCI a POH con mal pronóstico de su enfermedad de base. Aunque se han utilizado diferentes criterios clínicos para discernir entre los que se pueden o no beneficiar de su ingreso^{31,32}, no existen unas guías probadas ni se ha podido correlacionar fiablemente el pronóstico oncológico con la morbimortalidad en la UCI.

Massion et al.³³ no encuentran relación entre el pronóstico de la enfermedad hematológica y la mortalidad en UCI y hospitalaria. El pronóstico a corto plazo de estos pacientes se correlaciona con el grado de fracaso multiorgánico durante los 5 primeros días de estancia en la UCI. Azoulay et al.⁶, en un estudio realizado en pacientes con tumores

sólidos que requirieron UCI, no consideran que la presencia de metástasis o el grado de progresión de la enfermedad oncológica sean determinantes en el pronóstico, mientras que sí lo era la necesidad de tratamiento vasopresor o el grado de fallo multiorgánico. Staudinger et al.⁵ tampoco encuentran relación entre la enfermedad de base y el pronóstico en UCI, aunque los pacientes con TPH tienen una mortalidad significativamente mayor.

El origen y el tipo histológico de tumor tampoco se relacionan con el pronóstico en UCI. En algunos casos, como es el cáncer de pulmón, especialmente en estadios avanzados (IIIb-IV)^{34,35} o pacientes con TPH alógeno y EICH grave, la necesidad de VMI sí se asocia a una mortalidad por encima del 90%.

En líneas generales, debemos considerar el pronóstico de un POH en la UCI independientemente del origen y la extensión de su enfermedad tumoral.

Al margen de la no asociación entre el pronóstico tumoral y el pronóstico en la UCI, los pacientes con cáncer, y especialmente los pacientes con neoplasias hematológicas, tienen un pronóstico en la UCI peor que los pacientes no oncológicos con similares *scores* de gravedad. Esto se debe, fundamentalmente, al estado funcional y nutricional previo a su ingreso^{35,36} y a la inmunosupresión asociada a la enfermedad y su tratamiento. En el caso de los tumores sólidos, el pronóstico a corto plazo puede llegar a ser superponible al de los pacientes no oncológicos³.

Ni la neutropenia ni la enfermedad oncológica de base predicen el pronóstico en la UCI de los POH, por lo que no se deben tener en cuenta como criterios de ingreso o como factores limitantes del esfuerzo terapéutico³⁷.

Tras el alta hospitalaria, la calidad de vida de los pacientes oncológicos es sensiblemente peor que la de la población general, tanto a los 3 como a los 12 meses del alta hospitalaria³⁶, siendo especialmente evidente en los pacientes hematológicos. La edad avanzada, el mal estado funcional previo al ingreso en la UCI y un mayor grado de fracaso multiorgánico durante la estancia en la UCI son otros predictores independientes de peor calidad de vida.

¿Qué es un test de Unidad de Cuidados Intensivos? ¿En qué circunstancias se podría aplicar?

Un numeroso grupo POH pueden generar dudas cuando se plantea su necesidad de ingreso en la UCI, más aún cuando los datos de que se disponen son muchas veces insuficientes para orientar un pronóstico, siquiera a corto plazo. Lecuyer et al.³¹, en un estudio en el que se excluyó a pacientes con TPH alógeno, no encontraron ninguna variable estadísticamente significativa al ingreso en la UCI que diferenciase entre supervivientes y no supervivientes. Tras las primeras 72 h de tratamiento en la UCI sin restricciones, los pacientes no supervivientes tenían significativamente mayor disfunción multiorgánica que los supervivientes.

Consideramos recomendable establecer una estrategia individualizada de selección de pacientes oncológicos para su ingreso en la UCI con el fin de evitar tratamientos subóptimos e ingresos no beneficiosos. En pacientes encamados o con tratamientos paliativos y/o corta expectativa vital (menor de 6 meses), estaría desaconsejado el ingreso,

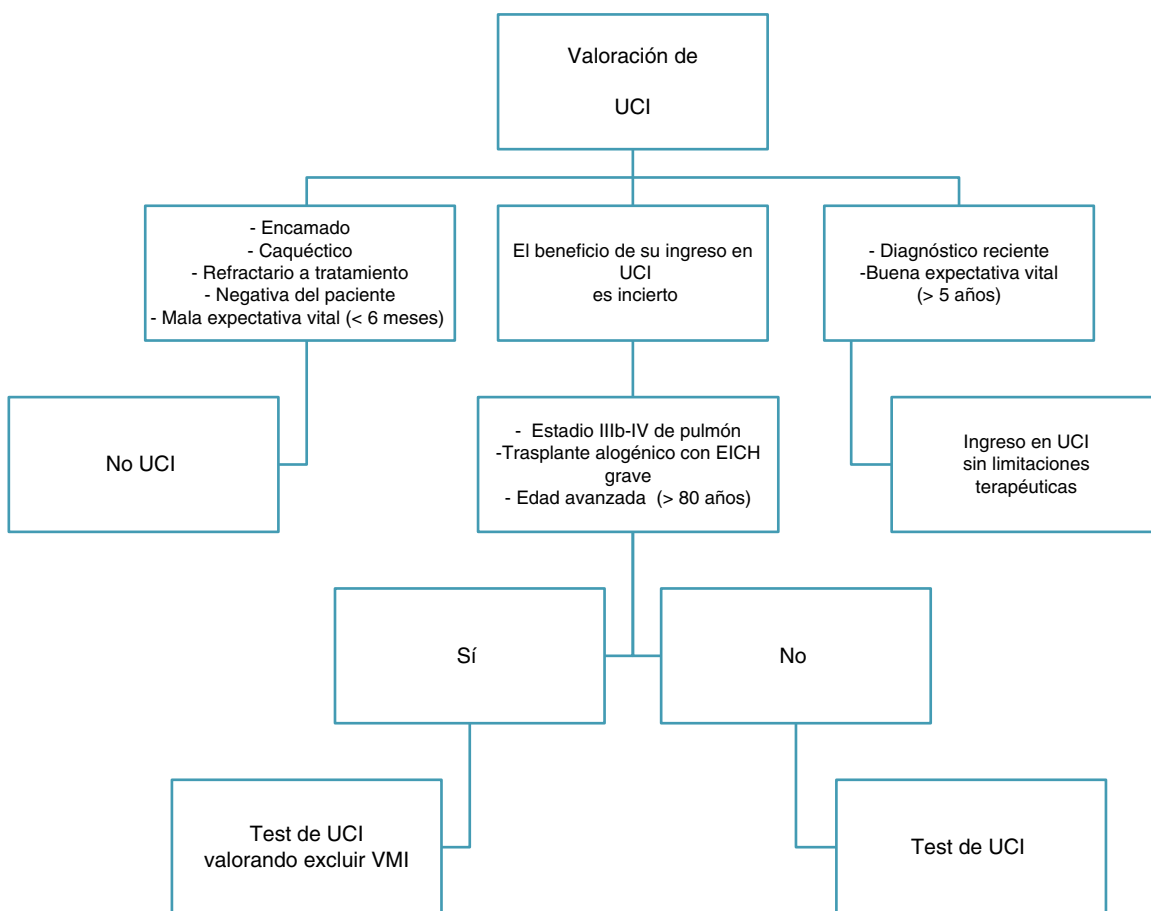


Figura 1 Algoritmo de decisión para el ingreso del POH en UCI.

mientras que en pacientes recién diagnosticados, en primera línea de tratamiento, con síndrome de lisis tumoral o hipercalcemia no debería haber restricciones en el manejo.

En el amplio grupo de pacientes que generan dudas en cuanto a la actitud a tomar (TPH alogénico con EICH, estadios avanzados, segundas o terceras líneas de tratamiento...), sería aconsejable realizar un test de UCI, entendiendo por tal el ingreso en la UCI sin restricciones terapéuticas, al menos, 72 h, con evaluación continua del fallo orgánico (p. ej., sistema de puntuación SOFA). Si, transcurrido ese tiempo, el paciente presenta fracaso de 3 o más órganos o empeoramiento del fracaso multiorgánico previo, las expectativas vitales son mínimas y sería recomendable establecer medidas de limitación del esfuerzo terapéutico. Por el contrario, si el paciente ha mejorado del fallo orgánico, deberíamos seguir el tratamiento en la UCI sin limitaciones. Algunos subgrupos de POH, como los estadios avanzados de pulmón^{34,38}, el TPH alogénico con EICH grave^{11,12} o los pacientes de edad avanzada¹⁰, tienen muy mal pronóstico en caso de precisar VMI, por lo que sería recomendable excluir esta medida de soporte del test de UCI como proponemos en la figura 1.

Conclusiones

1. No debemos negar el ingreso en UCI a los POH por el tipo y el pronóstico del cáncer, excepto en casos extremos,

es decir, aquellos con pronóstico vital menor de 6 meses. Por otro lado, este también sería un factor limitante para muchas otras enfermedades.

2. La instauración precoz de medidas de resucitación y soporte vital, incluyendo la VMNI, se asocia a una reducción significativa de la mortalidad. Especialmente en los POH que tienen menor o mayor grado de inmunosupresión, el tiempo es oro.
3. La principal variable predictora de mortalidad es el grado de fracaso multiorgánico y, sobre todo, su evolución durante los primeros días de ingreso en la UCI.
4. En general, el pronóstico de la enfermedad tumoral es independiente del pronóstico en la UCI, por lo que debe ser un condicionante secundario a la hora de valorar a una gran parte de los pacientes. Si bien el pronóstico del POH en la UCI (exceptuando la cirugía programada) no es bueno, es comparable o mejor que otras enfermedades que requieren ingreso en la UCI y no están sujetas a tanto debate³⁹⁻⁴².
5. En los casos en que existan dudas, es recomendable realizar un test de UCI durante 3-6 días y tomar, posteriormente, la decisión de continuar o no con las medidas de soporte instauradas según la evolución del fallo multiorgánico, el factor pronóstico que ha demostrado ser más determinante de la mortalidad en UCI en los POH.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Darmon M, Azoulay E. Critical care management of cancer patients: Cause for optimism and need for objectivity. *Curr Opin Oncol*. 2009;21:318–26.
2. Taccone FS, Artigas AA, Sprung CL, Moreno R, Sakr Y, Vincent JL. Characteristics and outcomes of cancer patients in European ICUs. *Crit Care*. 2009;13:R15.
3. Task Force of the American College of Critical Care Medicine. Society of Critical Care Medicine. Guidelines for intensive care unit admission, discharge and triage. *Crit Care Med*. 1999;27:633–8.
4. Darmon M, Thiery G, Ciroidi M, de Miranda S, Galicier L, Raffoux E, et al. Intensive care in patients with newly diagnosed malignancies and a need for cancer chemotherapy. *Crit Care Med*. 2005;24:8–93.
5. Staudinger T, Stoiser B, Müllner M, Locker GJ, Laczika K, Knapp S, et al. Outcome and prognostic factors in critically ill cancer patients admitted to the intensive care unit. *Crit Care Med*. 2000;28:1322–8.
6. Azoulay E, Moreau D, Alberti C, Leleu G, Adrie C, Barboteau M, et al. Predictors of short-term mortality in critically ill patients with solid malignancies. *Intensive Care Med*. 2000;26:1817–23.
7. Soubani AO, Kseibi E, Bander JJ, Klein JL, Khanchandani G, Ahmed HP, et al. Outcome and prognostic factors of hematopoietic stem cell transplantation recipients admitted to a medical ICU. *Chest*. 2004;126:1604–11.
8. Kress JP, Christenson J, Pohlman AS, Linkin DR, Hall JB. Outcomes of critically ill cancer patients in a university hospital setting. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;160:1957–61.
9. Groeger JS, White Jr P, Nierman DM, Glassman J, Shi W, Horak D, et al. Outcome for cancer patients requiring mechanical ventilation. *J Clin Oncol*. 1999;17:991–7.
10. Soares M, Salluh JI, Spector N, Rocco JR. Characteristics and outcomes of cancer patients requiring mechanical ventilatory support for > 24 hrs. *Crit Care Med*. 2005;33:520–6.
11. Pene F, Aubron C, Azoulay E, Blot F, Thiery G, Raynard B, et al. Outcome of critically ill allogeneic hematopoietic stem-cell transplantation recipients: A reappraisal of indications for organ failure supports. *J Oncol Pract*. 2006;24:643–9.
12. Huaranga AJ, Leyva FJ, Giralto SA, Blanco J, Signes-Costa J, Velarde H, et al. Outcome of bone marrow transplantation patients requiring mechanical ventilation. *Crit Care Med*. 2000;28:1014–7.
13. Soares M, Darmon M, Salluh JI, Ferreira CG, Thiery G, Schlemmer B, et al. Prognosis of lung cancer patients with life-threatening complications. *Chest*. 2007;131:840–6.
14. Reichner CA, Thompson JA, O'Brien S, Kuru T, Anderson ED. Outcome and code status of lung cancer patients admitted to the medical ICU. *Chest*. 2006;130:719–23.
15. Song JU, Suh GY, Park HY, Lim SY, Han SG, Kang YR, et al. Early intervention on the outcomes in critically ill cancer patients admitted to intensive care units. *Intensive Care Med*. 2012;38:1505–13.
16. Peigne V, Rusinová K, Karlin L, Darmon M, Fermand JP, Schlemmer B, et al. Continued survival gains in recent years among critically ill myeloma patients. *Intensive Care Med*. 2009;35:512–6.
17. Mokart D, Lambert J, Schnell D, Fouché L, Rabbat A, Kouatchet A, et al. Delayed intensive care unit admission is associated with increased mortality in patients with cancer with acute respiratory failure. *Leuk Lymphoma*. 2013;54:1724–9.
18. Azoulay C, Alberti C, Bornstain C, Leleu G, Moreau D, Recher C, et al. Improved survival in cancer patients requiring mechanical ventilatory support: Impact of noninvasive mechanical ventilatory support. *Crit Care Med*. 2001;29:519–25.
19. Hilbert G, Gruson D, Vargas F, Valentino R, Gbikpi-Benissan G, Dupon M, et al. Noninvasive ventilation in immunosuppressed patients with pulmonary infiltrates, fever, and acute respiratory failure. *N Engl J Med*. 2001;344:481–7.
20. Azoulay E, Thiery G, Chevret S, Moreau D, Darmon M, Bergeron A, et al. The prognosis of acute respiratory failure in critically ill cancer patients. *Medicine (Baltimore)*. 2004;83:360–70.
21. Meert AP, Berghmans T, Markiewicz E, Hardy M, Nayer N, Paesmans M, et al. Invasive mechanical ventilation in cancer patients. Prior non invasive ventilation is a poor prognostic factor. *J Buon*. 2011;16:160–5.
22. The Acute Respiratory Distress Syndrome Network: Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2000;342:1301–8.
23. Depuydt PO, Benoit DD, Vanderwoude KH, Decruyenaere JM, Colardyn FA. Outcome in noninvasively ventilated patients with acute respiratory failure. *Chest*. 2004;126:1299–306.
24. Adda M, Coquet I, Darmon M, Thiery G, Schlemmer B, Azoulay E. Predictors of noninvasive ventilation failure in patients with hematologic malignancy and acute respiratory failure. *Crit Care Med*. 2008;36:2766–72.
25. Sztrymf B, Messika J, Bertrand F, Hurel D, Leon R, Dreyfuss D, et al. Beneficial effects of humidified high flow nasal oxygen in critical care patients: A prospective pilot study. *Intensive Care Med*. 2011;37:1780–6.
26. Epstein AS, Hartridge-Lambert SK, Ramaker JS, Voigt LP, Portlock CS. Humidified high-flow nasal oxygen utilization in patients with cancer at Memorial Sloan-Kettering Cancer Center. *J Palliat Med*. 2011;14:835–9.
27. Darmon M, Azoulay E, Alberti C, Fioux F, Moreau D, Le Gall JR, et al. Impact of neutropenia duration on short-term mortality in neutropenic critically ill cancer patients. *Intensive Care Med*. 2002;28:1775–80.
28. Khassawneh BY, White Jr P, Anaissie AJ, Barlogie B, Hiller FC. Outcome from mechanical ventilation after autologous peripheral blood stem cell transplantation. *Chest*. 2002;121:185–8.
29. Libório AB, Abreu KL, Silva Jr GB, Lima RS, Barreto AG, Barbosa OA, et al. Predicting hospital mortality in critically ill cancer patients according to acute kidney injury severity. *Oncology*. 2011;80:160–6.
30. Afessa B, Tefferi A, Dunn WF, Litzow MR, Peters SG. Intensive care unit support and Acute Physiology and Chronic Health Evaluation III performance in hematopoietic stem cell transplant recipients. *Crit Care Med*. 2003;31:1715–21.
31. Lecuyer L, Chevret S, Thiery G, Darmon M, Schlemmer B, Azoulay E. The ICU Trial: A new admission policy for cancer patients requiring mechanical ventilation. *Crit Care Med*. 2007;35:808–14.
32. Guiguet M, Blot F, Escudier B, Antoun S, Leclercq B, Niteberg G. Severity-of-illness scores for neutropenic patients in an intensive care unit: Which is the best predictor? Do multiple assessment times improve the predictive value? *Crit Care Med*. 1998;26:488–93.
33. Massion PB, Dive AM, Doyen C, Bulpa P, Jamart J, Bosly A, et al. Prognosis of hematologic malignancies does not predict intensive care unit mortality. *Crit Care Med*. 2002;30:2260–70.
34. Roques S, Parrot A, Lavole A, Ancel PY, Gounant V, Djibre M, et al. Six-month prognosis of patients with lung cancer admitted to the intensive care unit. *Intensive Care Med*. 2009;35:2044–50.

35. Slatore CG, Cecere LM, Letourneau JL, O'Neil ME, Duckart JP, Wiener RS, et al. Intensive care outcomes among patients with lung cancer in the surveillance, Epidemiology, and end results-medicare registry. *J Clin Oncol*. 2012;30:1686-91.
36. Oeyen SG, Benoit DD, Annemans L, Depuydt PO, Van Belle SJ, Troisi RI, et al. Long-term outcomes and quality of life in critically patients with haematological or solid malignancies: A single center study. *Intensive Care Med*. 2013;39:889-98.
37. Soares M, Caruso P, Silva E, Teles JM, Lobo SM, Friedman G, et al. Characteristics and outcomes of patients with cancer requiring admission to intensive care units: A prospective multicenter study. *Crit Care Med*. 2010;38:9-15.
38. Park SY, Lim SY, Um SW, Koh WJ, Chung MP, Kim H, et al. Outcome and predictors of mortality in patients requiring invasive mechanical ventilation due to acute respiratory failure while undergoing ambulatory chemotherapy for solid cancers. *Support Care Cancer*. 2013;21:1647-53.
39. Eachempati SR, Hydo LJ, Shou J, Barie PS. Outcomes of acute respiratory distress syndrome (ARDS) in elderly patients. *J Trauma*. 2007;63:344-50.
40. Hawley PH, Ronco JJ, Guillemi SA, Quieffin J, Russell JA, Lawson LM, et al. Decreasing frequency but worsening mortality of acute respiratory failure secondary to AIDS-related *Pneumocystis Carinii* pneumonia. *Chest*. 1994;106:1456-9.
41. Esteban A, Anzueto A, Frutos-Vivar F, Alia I, Ely EW, Brochard L, et al. Outcome of older patients receiving mechanical ventilation. *Intensive Care Med*. 2004;30:639-46.
42. Chen YC, Tian YC, Liu NJ, Ho YP, Yang C, Chu YY, et al. Prospective cohort study comparing sequential organ failure assessment and acute physiology, age, chronic health evaluation III scoring systems for hospital mortality prediction in critically ill cirrhotic patients. *Int J Clin Pract*. 2006;60:160-6.