

# Análisis coste-efectividad del tratamiento de la hepatitis C crónica en población reclusa en España

Marco A<sup>1</sup>, Domínguez-Hernández R<sup>2</sup>, Casado MA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Enfermedades Infecciosas. Programa de Salud Penitenciaria del Instituto Catalán de la Salud. Barcelona.

<sup>2</sup>Pharmacoeconomics & Outcomes Research Iberia (PORIB). Madrid.

---

## RESUMEN

**Objetivos:** Evaluar, en presos con hepatitis C crónica (HCC) pendientes de tratamiento, el coste-efectividad de tratarlos con antivirales de acción directa (AAD) frente a no tratarlos, y analizar el impacto clínico y económico del tratamiento sobre las complicaciones hepáticas y la mortalidad.

**Material y método:** Se desarrolló un modelo de Markov para simular el tratamiento y proyectar la progresión de la enfermedad de una cohorte estimada de 4.408 reclusos con HCC tratados con AAD en dos años (el 50% cada año) frente a ningún tratamiento. En los tratados, se asoció una respuesta viral sostenida del 95%. Las características de los pacientes, las probabilidades de transición, las utilidades y los costes (farmacológicos y estados de salud) se obtuvieron de publicaciones científicas. El modelo estimó costes y resultados en salud, la relación coste-utilidad incremental (RCUI), a partir de los costes totales y años de vida ajustados por calidad (AVAC) y los eventos clínicos evitados. La perspectiva fue la del Sistema Nacional de Salud (SNS) y se aplicó una tasa de descuento anual (el 3%) para costes y resultados en salud. La robustez de los resultados se evaluó mediante un análisis de sensibilidad.

**Resultados:** En la población tratada, el modelo estimó una reducción del 92% de los casos de cirrosis descompensada y del 83% de carcinoma hepatocelular, se evitaron 132 trasplantes hepáticos y disminuyó el 88% la mortalidad hepática. El tratamiento consiguió 5,0/AVAC adicionales (21,2 frente al 16,2), con un coste incremental de 3.473 euros (24.088 € frente a 20.615 €) por paciente y una RCUI de 690 €/AVAC ganado.

**Discusión:** Considerando el umbral de disponibilidad a pagar utilizado en España (22.000-30.000 €/AVAC), el tratamiento con AAD en los presos con HCC es una estrategia altamente coste-efectiva, reduce la transmisión, aumenta la supervivencia y reduce las complicaciones hepáticas, así como los costes asociados a su manejo.

**Palabras clave:** prisiones, hepatitis C crónica, análisis coste-efectividad, salud pública.

---

## COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS OF CHRONIC HEPATITIS C TREATMENT IN THE PRISON POPULATION IN SPAIN

### ABSTRACT

**Objectives:** To evaluate the cost-effectiveness of direct-acting antivirals (DAAs) treatment versus non-treatment in prisoners awaiting treatment for chronic hepatitis C (CHC) and to analyse the clinical and economic impact of the treatment on liver complications and mortality.

**Material and method:** A lifetime Markov model was developed to simulate treatment and disease progression from an estimated cohort of 4,408 CHC prisoners treated with DAAs over 2 years (50% of patient each year) versus no treatment. In the treated cohort, a sustained viral response of 95% was associated. Patient characteristics, transition probabilities, utilities and costs (pharmacological and of healthcare states) were obtained from published literature. The model estimated healthcare costs and benefits, incremental cost-utility ratio (ICUR) based on total costs and the quality-adjusted life year (QALY) and avoided clinical events. A National Healthcare System perspective was adopted with a 3% annual discount rate for both costs and health outcomes. Sensitivity analyses were performed to assess uncertainty.

**Results:** In the DDA treated cohort, the model estimated a decrease of 92% of decompensated cirrhosis and 83% of hepatocellular carcinoma, 88% liver-related mortality cases were reduced, 132 liver transplants were avoided. The treatment achieved an additional 5.0/QALYs (21.2 vs. 16.2) with an incremental cost of €3,473 (€24,088 vs. €20,615) per patient with an ICUR of €690 per QALY gained.

**Discussion:** Considering the willingness-to-pay threshold used in Spain (€22,000-30,000/QALY), DAAs treatment for prisoners with CHC is a highly cost-effective strategy that reduces infection transmission, increases survival and reduces complications due to liver disease, as well as the cost associated with its management.

**Keywords:** prisons, chronic hepatitis C, cost-effectiveness analysis, public health.

---

Texto recibido: 01/10/2019

Texto aceptado: 28/10/2019

## INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Plan Estratégico para el Abordaje de la Hepatitis C (PEAHC) en España consideran a los reclusos infectados por el virus de la hepatitis C (VHC) como una población de riesgo que debe ser priorizada para eliminar esta enfermedad<sup>1,2</sup>. Eso es así porque los presos presentan una prevalencia de infección por VHC mucho más alta que la población no encarcelada y porque, además, tratarlos con éxito implica reducir tanto el riesgo de transmisión como la carga de la enfermedad. En concreto, se estima que en España la infección por VHC es 8-14 veces más prevalente en presos que en no presos (8,2-14,8% frente al 0,8-1,2%)<sup>3-7</sup>, a pesar de que los casos incidentes en reclusos se han reducido mucho en los últimos años<sup>8,9</sup>.

La alta prevalencia de infección por VHC en la población penitenciaria se debe, sobre todo, al frecuente antecedente del uso de drogas intravenosas presente en este colectivo. Además del hábito de compartir material de inyección, en los internados, hay otras posibles vías de transmisión, como prácticas de tatuajes y *piercings* en condiciones no higiénicas, o conductas sexuales de riesgo<sup>10,11</sup>. Se calcula que el 70% de los usuarios de drogas inyectables (UDI) ingresa una o más veces en prisión y que el 35,3% de los presos UDI españoles y el 16,5% de los presos UDI extranjeros reconocen haber consumido drogas intravenosas durante su estancia en la cárcel<sup>12</sup>, consumo que se mantiene e incluso suele aumentar durante los permisos y tras la excarcelación<sup>13</sup>, lo que implica un riesgo de transmisión del VHC tanto dentro como fuera de la prisión<sup>14</sup>.

La aparición en los últimos años de los nuevos antivirales de acción directa (AAD), fármacos de muy alta eficacia, un perfil de seguridad favorable y un corto periodo de administración, ha supuesto un cambio extraordinario en la morbimortalidad asociada a la hepatitis C crónica (HCc) y a la calidad de vida de los pacientes.

Varios estudios recientes han demostrado que el tratamiento con los actuales AAD a los presos de las cárceles españolas con HCc puede realizarse con éxito<sup>15,16</sup> y con una efectividad similar a la obtenida con la población no encarcelada<sup>15</sup>. Por consiguiente, optimizar el tratamiento en los internos en prisión es una oportunidad para mejorar la salud de estos pacientes y adquiere una enorme trascendencia epidemiológica, dada la capacidad que tiene este colectivo de transmitir la infección.

Por otra parte, la HCc repercute no sólo a nivel individual, sino también colectivo, y representa en presos y no presos una carga económica sustancial para el Sistema Nacional de Salud (SNS)<sup>17</sup>. De esta forma, aunque el tratamiento de pacientes crónicos tiene asociado el coste del AAD, no hay que olvidar que el no tratamiento también supone un coste para el SNS, derivado del manejo de la enfermedad y sus complicaciones. En los últimos años, los nuevos AAD han supuesto un cambio en el uso de recursos de salud y en los costes de la atención de estos pacientes<sup>17</sup>.

El objetivo de este estudio fue estimar el coste-efectividad y los beneficios clínicos asociados al uso de los AAD para el tratamiento de la HCc en la población reclusa en España.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio de evaluación económica de tipo coste-efectividad de los pacientes con HCc pendientes de tratamiento que están internados en prisiones españolas. Se consideró una población diana estimada de 4.408 reclusos. Para el cálculo de dicha población se utilizó la cifra de población penitenciaria total anual, sin incluir los reingresos (4.001-4.713 reclusos)<sup>2,3</sup>, estimando una serología VHC Ac y ARN-VHC positivas en la población interna del 45-53% y del 9,1%<sup>2,3</sup>, respectivamente.

Las características de la población (edad, genotipo [GT], grado de fibrosis [F0, F1, F2, F3 y F4]) se adaptaron a los datos publicados en la literatura para los

presos en España<sup>18</sup> (Tabla 1). Para el análisis, se adaptó un modelo de Markov<sup>19,20</sup> previamente validado (Figura 1) que simula la progresión de la enfermedad a través de diferentes estados de salud, entre los que el paciente transita de un estado a otro hasta su muerte, en ciclos anuales. En el grupo de pacientes tratados, se consideró que el 50% fue tratado el primer año y el 50% en el segundo año y que la tasa media de respuesta viral sostenida (RVS) era del 95%, obtenida de datos de vida real españoles<sup>2</sup>. Los pacientes en los estados de RVS de F0, F1 y F2 se consideran curados y continúan en este estado hasta su muerte. Los pacientes en los estados de RVS F3 y F4, permanecen en riesgo de desarrollar carcinoma hepatocelular (CHC), y en el caso de RVS F4, también cirrosis descompensada (CD). Los pacientes no tratados progresan en el modelo de acuerdo a la historia natural de la enfermedad. Los pacientes que se someten a un trasplante hepático (TH) solo permanecen en ese estado durante un ciclo. Las probabilidades de transición entre los diferentes estados de salud se obtuvieron de la literatura publicada<sup>19,20</sup>.

La mortalidad asociada al análisis dependió de cada estado de salud y, en algunos casos, del rango de edad. A los pacientes con CD, con CHC o con TH, se les atribuyó la mortalidad hepática<sup>19,20</sup>, asignada para cada estado, y la no hepática, calculada a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística (INE)<sup>21</sup>. En el resto de los estados, se consideró la mortalidad por todas las causas en función del rango de edad<sup>21</sup>.

Los valores de utilidad hacen referencia a las preferencias de los pacientes por un determinado estado de salud, oscilando su valor entre 0 (peor estado percibido) y 1 (estado de salud perfecta). Los valores fueron obtenidos de estudios publicados para población general<sup>19,20</sup> (Tabla 1).

La perspectiva adoptada en el análisis fue la del SNS. Por ello, solo se incorporaron los costes directos sanitarios expresados en euros y con valor de 2018. El coste farmacológico de AAD promedio por paciente (20.594 €), se calculó a partir del total de pacientes tratados durante todo el periodo del PEAHC y del coste total de ese mismo periodo<sup>2,22</sup>. Los costes asociados a la monitorización durante el tratamiento y a la enfermedad<sup>19,20</sup>, así como los costes de cada estado de salud<sup>19,20</sup>, fueron actualizados respecto al año del estudio (€, 2018) a través del Índice de Precios de Consumo (IPC)<sup>23</sup>.

Los resultados de efectividad se expresaron en términos de años de vida ganados (AVG) y de años de vida ajustados por calidad (AVAC). Estos últimos se estimaron como el producto de los AVG por la uti-

lidad de los pacientes en cada estado de salud. La eficiencia se expresó:

- Como ratio coste-efectividad incremental (RCEI) por paciente, calculado del siguiente modo:

$$RCEI = \frac{\text{Coste Tratamiento} - \text{Costes No tratamiento}}{AVG \text{ Tratamiento} - AVG \text{ No tratamiento}}$$

- Como ratio coste-utilidad incremental (RCUI) por paciente, dividiendo la diferencia incremental del coste total y de los AVAC de las dos alternativas:

$$RCUI = \frac{\text{Coste Tratamiento} - \text{Coste No tratamiento}}{AVAC \text{ Tratamiento} - AVAC \text{ No tratamiento}}$$

Se consideró que la opción de tratar a todos los reclusos con HCc era eficiente si el resultado del RCUI estaba por debajo del umbral de disponibilidad a pagar utilizado en España, que oscila entre 21.000 € y 30.000 € por AVAC<sup>24,25</sup>.

También se analizó la incidencia de las complicaciones hepáticas en cada una de las alternativas estudiadas, mostrándose como el “número de casos evitados” con la opción de tratamiento frente a no tratamiento.

El horizonte temporal se definió como toda la vida de los pacientes. Por ello, y para evaluar los resultados en un valor presente, se empleó una tasa de descuento anual del 3%, tanto para los costes como para los resultados en salud<sup>26</sup>.

Finalmente, y con objeto de evaluar la incertidumbre en el modelo y la robustez de los resultados, se efectuaron varios análisis de sensibilidad univariantes y multivariantes, mediante la modificación de los parámetros más significativos. Estos parámetros fueron: a) la tasa de RVS (93 y 98%); b) el porcentaje de pacientes en estadio F4 (15 y 25%); c) la probabilidad de recibir un TH por presentar CD (0,01 y 0,06) o CHC (0,0 y 0,14); d) las utilidades de los estados de RVS (0,98 y 1,00 para RVS F0 y para RVS F1; 0,92 y 1,00 para RVS F2; 0,82 y 0,90 para RVS F3; 0,79 y 0,87 para RVS F4); e) el coste farmacológico ( $\pm 20\%$ ), el coste del TH ( $\pm 20\%$ ); y f) la variación de la tasa de descuento (0 y 5%).

## RESULTADOS

El tratamiento de toda la cohorte de pacientes se asoció a un incremento de 3,8 AVG y de 5,0 AVAC por paciente frente al no tratamiento, con un coste incremental de tratar de 3.473 €, lo que supone un

Tabla 1. Parámetros del análisis.

Parámetro	Valor	Referencia	Parámetro	Valor	Referencia
Distribución (%) de genotipos (GT)			Costes de los estados de salud		
• GT1	49	PEAHC <sup>2</sup>	• F0	272,10 €	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>
• GT2	1		• F1	272,10 €	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>
• GT3	24		• F2	314,82 €	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>
• GT4	26		• F3	314,82 €	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>
Grado (%) de fibrosis (F)			• F4	572,76 €	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>
• F0 y F1	44	Daivozadeh G et al. <sup>18</sup>	Costes de los estados de salud		
• F2	19		• RVS F0	115,71 €	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>
• F3	16		• RVS F0 (segundo año y sucesivos)	0€	Asunción
• F4	20		• RVS F1	115,71 €	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>
Probabilidades de transición (anuales)			• F1 RVS (segundo año y sucesivos)	0€	Asunción
• De F0 a F1	0,131	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>	• F2 RVS	115,71 €	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>
• De F1 a F2	0,080	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>	• F2 RVS (segundo año y sucesivos)	0€	Asunción
• De F2 a F3	0,133	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>	• F3 RVS	115,71 €	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>
• De F3 a F4	0,134	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>	• F3 RVS (segundo año y sucesivos)	115,71 €	Asunción
• De F3 a CHC	0,011	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>	• F4 RVS	166,46 €	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>
• De RVS F3 a CHC	0,003	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>	• F4 RVS (segundo año y sucesivos)	166 €	Asunción
• De F4 a CD	0,040	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>	• Regr. C	116 €	Asunción
• De F4 a CHC	0,015	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>	• Regr. C (segundo año y sucesivos)	0€	Asunción
• De RVS F4 a CD	0,003	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>	• Cirrosis descompensada	2332,38 €	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>
• De RVS F4 a CHC	0,006	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>	• Carcinoma hepatoelular	8884,02 €	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>
• De RVS F4 a Regr. C	0,055	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>	• Trasplante hepático	125294,15 €	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>
• De CD a CHC	0,068	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>	• Post-TH	36622,95 €	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>
• De CD a TH	0,023	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>	• Post-TH (años sucesivos)	18331 €	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>
• De CD a muerte hepática	0,138	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>			
• De CHC a TH	0,040	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>			
• De CHC a muerte hepática	0,430	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>			
• De TH a post-TH	1,000	Asunción			
• De TH a muerte hepática	0,210	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>			
• De post-TH a muerte hepática	0,057	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>			
Utilidades					
• F0	0,98	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>			
• F1	0,98	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>			
• F2	0,92	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>			
• F3	0,79	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>			
• F4	0,76	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>			
• RVS F0	1,00	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>			
• RVS F1	1,00	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>			
• RVS F2	0,93	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>			
• RVS F3	0,83	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>			
• RVS F4	0,83	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>			
• Regr. C	0,86	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>			
• CD	0,69	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>			
• CHC	0,67	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>			
• TH	0,50	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>			
• Post-TH	0,77	Turnes J et al. <sup>19-20</sup>			

**Nota.** CD: cirrosis descompensada; CHC: carcinoma hepatocelular; PEAHC: Plan Estratégico para el Abordaje de la Hepatitis C; Post-TH: post-trasplante hepático; Regr. C: regresión de la cirrosis; RVS: respuesta virológica sostenida; TH: trasplante hepático.

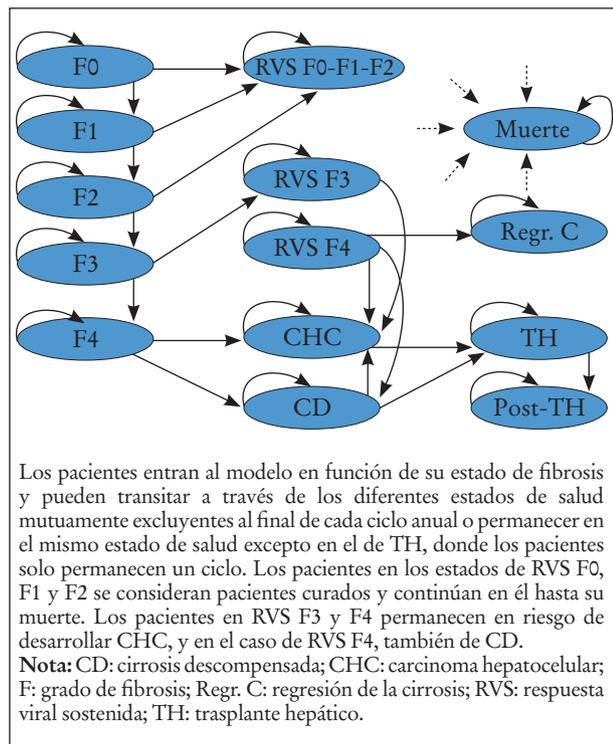


Figura 1. Diagrama de Markov.

RCEI de 913 € por AVG y un RCUI de 690 €/AVAC ganado, muy por debajo del umbral comúnmente utilizado en España (Tabla 2).

Tabla 2. Resultados del análisis coste-efectividad por paciente.

	Cohorte con tratamiento	Cohorte sin tratamiento	Diferencia entre tratamiento frente a no tratamiento
AVG	22,9	19,1	3,8
AVAC	21,2	16,2	5,0
Coste total	24.088 €	20.615 €	3.473 €
Farmacológico	20.294 €	0 €	20.294 €
Monitorización del tratamiento	1.028 €	0 €	1.028 €
Manejo de la enfermedad	2.766 €	20.615 €	-17.848 €
Ratio coste-efectividad incremental	913 €		
Ratio coste-utilidad incremental	690 €		

**Nota.** AVG: años de vida ganados; AVAC: años de vida ajustados por calidad.

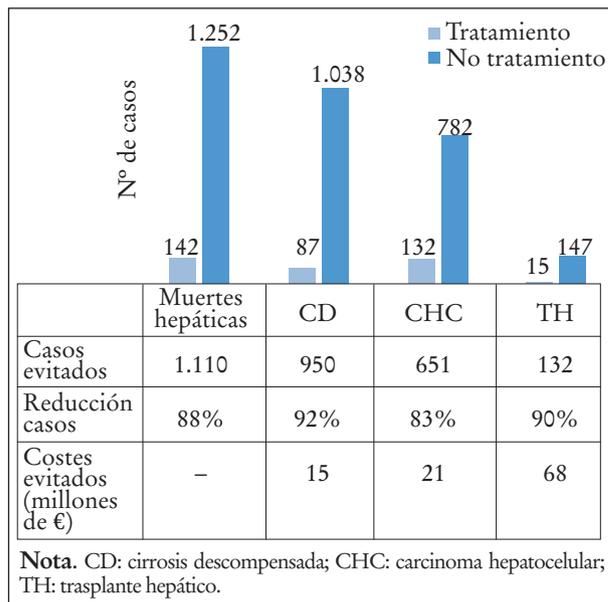


Figura 2. Resultados clínicos del análisis de toda la cohorte según la hipótesis de tratamiento.

Los resultados en salud medidos en términos de número de casos evitados de CD, CHC, TH y mortalidad hepática (Figura 2) mostraron reducciones mucho mayores con la opción de tratar frente a no tratar (92, 83, 90 y 88%, respectivamente). Dichas reducciones también implican una disminución de los costes asociados al manejo de estas complicaciones.

Los análisis de sensibilidad mostraron que los resultados anteriormente descritos eran robustos. La máxima variación se producía cuando se aumentaba la probabilidad de recibir un trasplante hepático desde CD o desde CHC y cuando se disminuía un 20% el coste farmacológico, mostrando un RCUI negativo, lo que significa que tratar a toda la cohorte es una estrategia dominante (menor coste y mayor efectividad) frente a la opción de no tratar. La variación de la tasa de descuento también influyó notablemente en los resultados. El mayor RCUI fue de 1.497 €/AVAC (por debajo del umbral de disponibilidad a pagar), mientras que el menor fue de -507 €/AVAC. Los resultados detallados se presentan en un diagrama de tornado, que muestra la variación del RCUI cuando se modifica cada parámetro incluido en el análisis de sensibilidad entre sus valores máximos y mínimos (Figura 3).

## DISCUSIÓN

En nuestro conocimiento, solo hay un estudio reciente<sup>27</sup> que ha evaluado la eficiencia de aumentar

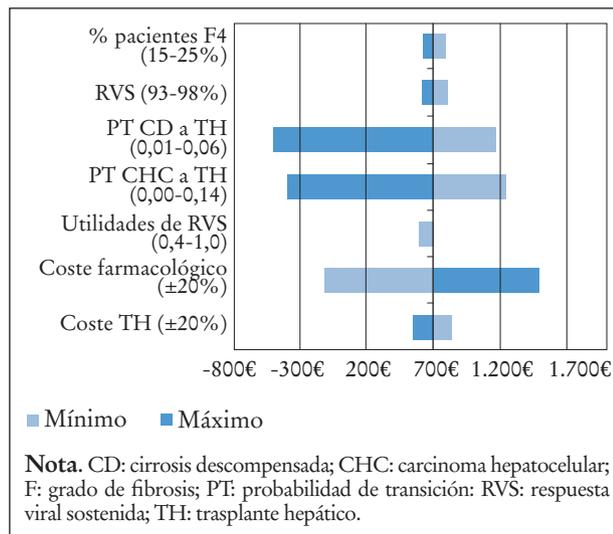


Figura 3. Diagrama de tornado. Resultados del análisis de sensibilidad.

el número de tratamientos con AAD en presos en España. En ese estudio, se utilizó una metodología diferente a la empleada en este para evaluar los efectos a largo plazo de la enfermedad y los costes, sin embargo, los resultados son similares. En este sentido, los resultados de nuestro análisis también muestran que tratar a los presos infectados con HCC es una estrategia eficiente, con un coste por AVAC significativamente inferior al umbral de disponibilidad a pagar utilizado en España. Además, tratar a todos los prisioneros con HCC reduce la transmisión de la infección, incrementa la supervivencia, mejora la calidad de vida, reduce significativamente la incidencia de complicaciones hepáticas y evita costes económicos futuros. Estos resultados son relevantes, y han mostrado su consistencia en los análisis de sensibilidad realizados.

Los estudios publicados en otros países, en los que se ha evaluado el impacto económico del tratamiento de la HCC en población reclusa, son escasos<sup>14,28,29</sup>. No obstante, los resultados de estos estudios están en línea con los obtenidos en este trabajo, tanto si la evaluación se efectuó cuando el tratamiento estándar era interferón pegilado más ribavirina<sup>27</sup> como en los efectuados más recientemente, en la época del tratamiento con AAD<sup>14,29</sup>.

Este análisis, se planteó un escenario en el que la opción de tratar a los presos con HCC debería efectuarse de forma rápida (100% en dos años). El factor tiempo es un elemento trascendente, ya que es clave epidemiológicamente para reducir la posibilidad de transmisión viral entre sujetos. Además, también es importante desde el punto de vista económico, ya

que se observa una disminución de los costes asociados al manejo y complicaciones hepáticas relacionadas con la enfermedad cuando el tratamiento se inicia y es exitoso<sup>30</sup>.

En este análisis, también se contempla el tratamiento de todos los internos afectados, independientemente de su grado de fibrosis, tal y como, desde junio de 2017, recomienda el PEAHC en España<sup>2</sup> por motivos epidemiológicos, terapéuticos y de coste-efectividad<sup>30</sup>.

El tratamiento con los actuales AAD para la HCC ha demostrado generar beneficios a nivel epidemiológico, clínico y económico<sup>19,20</sup>. Por consiguiente, la principal herramienta para eliminar la infección por VHC debería ser dar acceso a terapias con AAD sin limitaciones, aunque esta herramienta pueda y deba complementarse con otras de tipo preventivo y educativo, como ha sido recomendado por expertos del ámbito penitenciario en alguna reciente publicación<sup>31</sup>. Sin embargo, este acceso está restringido en muchos países<sup>32</sup>, y todavía más en presos<sup>33</sup>, básicamente por motivos económicos<sup>34,35</sup>. Como se ha observado en la población reclusa y en la población no reclusa en prisión<sup>17</sup>, el coste del tratamiento es ampliamente compensado con los beneficios individuales (mejoría de la calidad de vida, mayor supervivencia, y menos complicaciones hepáticas), con los beneficios colectivos (reducción de la transmisión), y con los ahorros en el gasto sanitario a largo plazo. Es posible que este beneficio sea incluso mayor en presos, porque la edad de los reclusos en tratamiento es bastante menor (en algún estudio español publicado tenían 15 años menos de edad media y no había ningún caso tratado de más de 63 años<sup>15</sup>). Los pacientes que se tratan con menor edad y más afectación obtienen mayores beneficios clínicos<sup>35</sup>. Incluso, se ha recomendado que el tratamiento de los pacientes de esas características tenga prioridad, en caso de dificultades presupuestarias<sup>36</sup>.

En las prisiones españolas, se deberían realizar mejoras en el acceso al tratamiento. Una reciente respuesta parlamentaria<sup>4</sup> informaba que casi el 40% de la población reclusa con HCC y con un grado de fibrosis F2-F4 estaba a la espera de ser tratada. Los resultados de nuestro análisis muestran que tratar a los presos es una estrategia eficiente y deberían ayudar a cambiar esta situación, estimulando que se oferte el tratamiento a todos los reclusos infectados. Ya hay experiencias en prisiones españolas, donde casi todos los presos infectados han sido tratados<sup>16,37</sup>, y demuestran que el tratamiento universal es factible si hay apoyo administrativo, predisposición y motivación del equipo profesional.

En alguna comunidad, como Cataluña, en la que el acceso al tratamiento de los presos infectados carece de restricciones, incluso se prevé que puede eliminarse la infección en este colectivo en un plazo muy corto de tiempo<sup>9</sup>. Si a todas estas experiencias prácticas añadimos los resultados de evaluación económica de este trabajo, no debería haber dudas: tratar la HCc en los presos debe ser políticamente una prioridad. Algunos autores han sugerido que, en países como Estados Unidos, se analice el utilizar partidas presupuestarias específicas dirigidas a este fin<sup>35</sup>.

Este estudio presenta algunas limitaciones en relación a la metodología. La primera es que no se han incluido las características específicas de los pacientes coinfectados por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) ni se han contemplado los datos que modelizan la influencia de esta infección. Hay estudios que muestran que las probabilidades de transición y las utilidades son semejantes en pacientes con y sin coinfección por VIH<sup>38</sup>, excepto en la progresión de los pacientes cirróticos, que es más acusada en los coinfectados<sup>39</sup>. La segunda es que, en el análisis, no se ha incluido la transmisión de la enfermedad. La no inclusión de ambos supuestos hace más conservador el análisis y minimiza el beneficio de la opción de tratar, pero no altera la conclusión, ya que, en todo caso, la opción de tratar resulta ser más beneficiosa.

Otra posible limitación del trabajo es que no se han tenido en cuenta los casos de reinfección post-RVS. En España, se ha estudiado recientemente la reinfección en más de 600 presos tratados con RVS en los que pudo hacerse un seguimiento, estimándose que la tasa de reinfección en este grupo es de 2,9 por 100 pacientes/año<sup>40</sup>. Este dato es relevante epidemiológicamente, y debería suponer el retratamiento preferiblemente temprano de estos pacientes. Considerar el retratamiento en el análisis conllevaría un incremento del coste farmacológico, pero también aumentaría los beneficios clínicos, no suponiendo una modificación trascendente del análisis económico presentado.

Finalmente, si en vez de la perspectiva del SNS se hubiera usado la perspectiva social, considerando la pérdida de productividad de los pacientes con HCc, la opción de tratar hubiera supuesto mayores beneficios clínicos y económicos<sup>41</sup>. Por consiguiente, cabría esperar que los resultados del análisis aún fueran todavía más favorables para la opción de tratar.

Como aspecto relevante y que, a nuestro criterio, aporta fortaleza a este estudio, debe mencionarse que se ha utilizado un modelo previamente validado que representa la historia natural de la enfermedad en base a datos de pacientes en la vida real que reflejan la población reclusa con HCV de España. Creemos,

además, que los resultados pueden ser extrapolables a los de otros países de nuestro entorno económico con similar población infectada.

En definitiva, con decisión política y organización programática, se puede mejorar el tratamiento de la HCc en la población reclusa, que es básico para conseguir el reto de eliminar la hepatitis C. El tratamiento de esta población mejora la salud de los afectados, disminuye las complicaciones, reduce costes económicos y es una estrategia coste-efectiva, ya que supone un coste por AVAC significativamente inferior al umbral de disponibilidad a pagar utilizado en España. Por consiguiente, diagnosticar y tratar a esta población, de forma rápida y sin restricciones, es el camino a seguir.

## CONFLICTO DE INTERESES

Andrés Marco ha realizado exposiciones orales para Abbie, Bristol-Myers Squibb, Gilead, Janssen-Cilag y MSD. También ha participado en sesiones consultivas de Gilead, Janssen-Cilag y MSD.

Raquel Domínguez-Hernández y Miguel Ángel Casado son empleados de Pharmacoeconomics & Outcomes Research Iberia (PORIB), una consultora especializada en la evaluación económica de las intervenciones sanitarias, que ha recibido una financiación no condicionada a resultados de Gilead Sciences, para el desarrollo del proyecto.

## CORRESPONDENCIA

Andrés Marco  
Enfermedades Infecciosas Programa de Salud  
Penitenciaria  
Gran Vía de les Corts Catalanes, 587-589  
08007 Barcelona  
E-mail: amarco@gencat.cat  
andres.marco.m@gmail.com

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. WHO. Guidelines on hepatitis B and C testing. [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2017. Disponible en: <https://www.who.int/hepatitis/publications/guidelines-hepatitis-c-b-testing/en/>
2. Plan Estratégico para el abordaje de la hepatitis C en el Sistema Nacional de Salud. [Internet]. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Secretaría General de Sanidad y Consumo;

2015. Disponible en: [https://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/enfLesiones/enfTransmisibles/docs/plan\\_estrategico\\_hepatitis\\_C.pdf](https://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/enfLesiones/enfTransmisibles/docs/plan_estrategico_hepatitis_C.pdf)
3. Descriptors estadístics serveis penitenciaris. [Internet]. Departament de Justícia. Generalitat de Catalunya. [citado 24 Mar 2018]. Disponible en: [http://www.gencat.cat/justicia/estadistiques\\_serveis\\_penitenciaris/1\\_pob.html](http://www.gencat.cat/justicia/estadistiques_serveis_penitenciaris/1_pob.html)
  4. Registro General del Congreso de los Diputados. Respuesta del Gobierno. Entrada 51725 de 19 de octubre de 2017. [citado 25 de agosto, 2018] Disponible en: [http://www.congreso.es/l12p/e5/e\\_0051725\\_n\\_000.pdf](http://www.congreso.es/l12p/e5/e_0051725_n_000.pdf).
  5. Lavin AC, Perelló C, Llerena S, Gómez M, Escudero MD, Rodríguez L, et al. Prevalence of hepatitis C in the Spanish population. The prevhep study (Ethon cohort). *J Hepatol.* 2017;66:S272.
  6. Rodríguez-Tajes S, Collazos C, Frías MC, Vidal-Benede MJ, Jané M, Domínguez A, et al. Estudio de prevalencia de infección por los virus hepatitis B y C en Cataluña. *Gastroenterol Hepatol.* 2017;40:1-2.
  7. Aguinaga A, Díaz-González J, Pérez-García A, Barrado L, Martínez-Baz J, Casado I, et al. Estimación de la prevalencia de infección diagnosticada y no diagnosticada por el virus de la hepatitis C en Navarra, 2014-2016. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2018;36:325-31.
  8. Marco A, Gallego C, Caylà JA. Incidence of Hepatitis C infection among prisoners by routine laboratory values during a 20-year period. *PLoS One.* 2014;9:e90560.
  9. Marco A, da Silva A, Guerrero RA, Planella R, Solé C, Turu E, et al. Time series analysis to estimate when hepatitis C infection will no longer be a major public health problem in prisons in Catalonia (Spain). *Hepatology.* 2017;66:166.
  10. Public health guidance on prevention and control of blood-borne viruses in prison settings: Prevention and control of communicable diseases in prison settings. [Internet]. European Centre for Disease Prevention and Control, European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction. Public health guidance on prevention and control of blood-borne viruses in prison settings. Estocolmo: ECDC and EMCDDA Scientific Advice; 2018. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/public-health-guidance-prevention-control-bloodborne-viruses-prison-settings>
  11. Moazen B, Saeedi Moghaddam S, Silbernagl MA, Lotfzadeh M, Bosworth RJ, Alammehrjerdi Z, et al. Prevalence of drug injection, sexual activity, tattooing, and piercing among prison inmates. *Epidemiol Rev.* 2018;40:58-69.
  12. Folch C, Casabona J, Espelt A, Majó X, Meroño M, Gonzalez V, et al. High prevalence and incidence of HIV and HCV among new injecting drug users with a large proportion of migrants-Is prevention failing? *Subst Use Misuse.* 2016;51:250-60.
  13. Merrall EL, Kariminia A, Binswanger IA, Hobbs MS, Farrell M, Marsden J, et al. Meta-analysis of drug-related deaths soon after release from prison. *Addiction.* 2010;105:1545-54.
  14. He T, Li K, Roberts MS, Spaulding AC, Ayer T, Grefenstette JJ, et al. Prevention of hepatitis C by screening and treatment in U.S. Prison. *Ann Intern Med.* 2016;164:84-92.
  15. Marco A, Roget M, Cervantes M, Forné M, Planella R, Miquel M, et al. Comparison of effectiveness and discontinuation of interferon-free therapy for hepatitis C in prison inmates and noninmates. *J Viral Hepat.* 2018;25:1280-86.
  16. Cuadrado A, Llerena S, Cobo C, Pallás JR, Mateo M, Cabezas J, et al. Microenvironment eradication of hepatitis C: A novel treatment paradigm. *Am J Gastroenterol.* 2018;113:1639-48.
  17. Sicras-Mainar A, Navarro-Artieda R, Sáez-Zafra M. Comorbidity, concomitant medication, use of resources and healthcare costs associated with chronic hepatitis C virus carriers in Spain. *Gastroenterol Hepatol.* 2018;41:234-44.
  18. Daivozadeh G, Nieto Pérez MDLA, Campos E, Ramírez JA, Domínguez I, Cumbreño B, et al. Análisis descriptivo de la situación de la hepatitis C en los centros penitenciarios de Puerto I, II y III. En: II Congreso Nacional del Grupo de Estudio de las Hepatitis Víricas (GEHEP) de la SEIMC 2016. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2016;34:1-59.
  19. Turnes J, Domínguez-Hernández R, Casado MÁ. Cost-effectiveness analysis of two treatment strategies for chronic hepatitis C before and after access to direct-acting antivirals in Spain. *Gastroenterol Hepatol.* 2017;40:433-46.
  20. Turnes J, Domínguez-Hernández R, Casado MA. Value and innovation of direct-acting antivirals: long-term health outcomes of the strategic plan for the management of hepatitis C in Spain. *Rev Esp Enferm Dig.* 2017;109:809-17.
  21. Estadística de defunciones según la causa de muerte 2016. [Internet]. Instituto Nacional de Estadística (INE). [actualizado 19 Dic 2019]. Disponible en: <https://www.ine.es>
  22. Portal Institucional del Ministerio de Hacienda. [Internet]. [citado 11 Abr 2020]. Disponible en: <http://www.hacienda.gob.es>

23. Cálculo de variaciones del Índice de Precios de Consumo (sistema IPC base 2016). [Internet]. Instituto Nacional de Estadística. [citado 25 Ago 2018]. Disponible en: <http://www.ine.es/varipc/>
24. Sacristán JA, Oliva J, Del Llano J, Prieto L, Pinto JL. What is an efficient health technology in Spain? *Gac Sanit.* 2002;16:334-43.
25. Vallejo-Torres L, García-Lorenzo B, Serrano-Aguilar P. Estimating a cost-effectiveness threshold for the Spanish NHS. *Health Econ.* 2018;27:746-61.
26. López-Bastida J, Oliva J, Antoñanzas F, García-Altés A, Gisbert R, Mar J, et al. Spanish recommendations on economic evaluation of health technologies. *Eur J Health Econ.* 2010;11:513-20.
27. Chhatwal J, Samur S, Li K, He T, Llerena S, Cobo C, et al. Improved health outcomes from hepatitis C treatment scale-up in Spain's prisons: A cost-effectiveness study. *J Hepatol.* 2018;68:S151.
28. Tan JA, Joseph TA, Saab S. Treating hepatitis C in the prison population is cost-saving. *Hepatology.* 2008;48:1387-95.
29. Shan Liu, Watcha D, Holodniy M, Goldhaber-Fiebert J. Sofosbuvir-Based treatment regimens for chronic, genotype 1 hepatitis C virus infection in U.S. incarcerated population: a cost-effectiveness analysis. *Ann Intern Med.* 2014;16:546-53.
30. Buti M, Domínguez-Hernández R, Oyagüez I, Casado MÁ. Cost-effectiveness analysis of sofosbuvir, peginterferon and ribavirin in patients with chronic hepatitis C: Early treatment in the initial stage of fibrosis vs. delayed treatment in advanced fibrosis. *Gastroenterol Hepatol.* 2016;39:449-57.
31. Stöver H, Meroueh F, Marco A, Keppler K, Saíz de la Hoya P, Littlewood R, et al. Offering HCV treatment to prisoners is an important opportunity: key principles based on policy and practice assessment in Europe. [Internet]. *BMC Public Health.* 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12889-018-6357-x>
32. Polaris Observatory-HEP C-MAP. [Internet]. En: CDA Foundation. [citado 25 Agos 2018]. Disponible en: <http://cdfound.org/polaris-hepC-map/>
33. Bielen R, Stumo SR, Halford R, Werling K, Reic T, Stöver H, et al. Harm reduction and viral hepatitis C in European prisons: a cross-sectional survey of 25 countries. *Harm Reduct J.* 2018;15:25.
34. Webster PC. Federal inmates treated for hep C drop 29%. *CMAJ.* 2015;187:1345-46.
35. Beckman AL, Bilinski A, Boyko R, Camp GM, Wall AT, Lim JK, et al. New hepatitis C drugs are very costly and unavailable to many state prisoners. *Health Aff (Millwood).* 2016;35:1893-901.
36. Cipriano LE, Liu S, Shahzada KS, Holodniy M, Godhaber-Fiebert JD. Economically efficient hepatitis C virus treatment prioritization improves health outcomes. *Med Decis Making.* 2018;38:849-65.
37. Jiménez-Galán G, Jiménez C, Alía C, García R, Huerta C, de Diego S, et al. Disminución, casi eliminación, de la Carga Viral del VHC en la población de un centro penitenciario desde la aplicación del Plan Estratégico para el Abordaje de la Hepatitis C crónica en el Sistema Nacional de Salud (PEAH). *Rev Esp Sanid Penit.* 2018;20:71.
38. Younossi ZM, Stepanova M, Sulkowski M, Naggie S, Puoti M, Orkin C, et al. Sofosbuvir and ribavirin for treatment of chronic hepatitis C in patients coinfecting with hepatitis C virus and HIV: The impact on Patient-Reported Outcomes. *J Infect Dis.* 2015;212:367-77.
39. Saab S, Gordon SC, Park H, Sulkowski M, Ahmed A, Younossi Z. Cost-effectiveness analysis of sofosbuvir plus peginterferon/ribavirin in the treatment of chronic hepatitis C virus genotype 1 infection. *Aliment Pharmacol Ther.* 2014;40:657-75.
40. Marco A, Guerrero RA, Vergara M, Gallego C, Solé C, Planella R, et al. Reinfection in a large cohort of prison inmates with sustained virological response after treatment of chronic hepatitis C in Catalonia (Spain), 2002-2016. *Int J Drug Policy.* 2019;72:189-94.
41. Oliva-Moreno J, Peña-Longobardo LM, Alonso S, Fernández-Bolaños A, Gutiérrez ML, Hidalgo-Vega Á, et al. Labour productivity losses caused by premature death associated with hepatitis C in Spain. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2015;27:631-37.