

# DETERIORO FISIOPATOLÓGICO Y MORTALIDAD DE PACIENTES CRÍTICOS ADULTOS SOMETIDOS A TRASLADO INTERHOSPITALARIO

## PATHOPHYSIOLOGICAL DETERIORATION AND MORTALITY OF CRITICALLY ILL ADULT PATIENTS WHO UNDERWENT INTERHOSPITAL TRANSPORTATION

### RESUMEN

**Introducción:** Dado que el transporte interhospitalario de pacientes graves conlleva un riesgo de deterioro y muerte, es necesario conocer los factores que intervienen en este riesgo para evitarlos.

**Objetivo:** Identificar los factores predictivos de deterioro fisiopatológico durante el traslado y muerte ocurrida en las primeras 24 horas posteriores al transporte, entre pacientes adultos críticos.

**Método:** Se realizó un estudio de cohorte prospectivo en 3.629 pacientes trasladados a Unidades de Paciente Crítico (UPC) de hospitales por móviles del Servicio de Atención Médica Sistema de Urgencia (SAMU) del área metropolitana de Santiago de Chile. El deterioro de los transportados se midió según la Puntuación de Escala Rápida de Emergencia (REMS, por sus siglas en inglés) al inicio y al final del transporte. Se utilizó regresión logística múltiple para identificar los modelos de predicción de muerte, deterioro fisiopatológico y deterioro fisiopatológico con muerte.

**Resultados:** La mayoría de los transportados fueron hombres (61,9%), y el REMS pre-traslado promedio fue de 7,1, con el puntaje pos-traslado de 7,4 en promedio. La mayoría de los traslados fueron desde hospitales nivel terciarios (77,7%), siendo la principal razón la falta de camas de UPC (54,7%). El deterioro fisiopatológico se produjo en el 24,4% de los transportados y la mortalidad fue del 4,5%. Se analizaron tres modelos predictivos; para muerte (ROC: 0,78), para deterioro fisiopatológico (ROC: 0,68) y para deterioro con muerte (ROC: 0,86).

**Conclusión:** Los factores de protección para el transporte de pacientes fueron que el hospital de origen era de nivel terciario y tener SatO<sup>2</sup> inicial alta y REMS elevado. El uso de soporte hemodinámico y una bolsa de ventilación manual resultaron factores de riesgo.

**Palabras clave:** transporte inter-hospitalario, transferencia de pacientes, cuidados críticos, servicios médicos de emergencia.

#### MARIE JESIE CARRILLO

Departamento de Salud del Adulto y Senescente, Escuela de Enfermería, Pontificia Universidad Católica de Chile  
mcarrilb@uc.cl.

#### REGINA MARCIA CARDOSO DE SOUSA

Programa de Posgrado de Enfermería en la Salud del Adulto, Escuela de Enfermería Universidad de Sao Paulo, Brasil.

**ABSTRACT**

**Introduction:** As inter-hospital transport of critically ill patients is associated with a risk of deterioration and death, it is important to identify factors that determine this risk to avoid harm to these individuals.

**Objective:** To identify the predictive factors of pathophysiological deterioration during transfer and of death occurring during the first 24 hours after inter-hospital transport of critical care adult patients.

**Method:** A prospective cohort study was performed in a sample of 3,629 patients transferred to a hospital Critical Care Unit (UPC, for initials in Spanish) by ambulances of the Emergency Medical Care Service (SAMU in Spanish) of the metropolitan area of Santiago, Chile. Deterioration of the transported patients was determined by calculating the Rapid Emergency Medicine Score (REMS) at the beginning and at the end of the transport. Multiple logistic regression was used to identify predictive models of death, pathophysiological deterioration, and pathophysiological deterioration followed by death.

**Results:** The majority of transported patients were men (61.9%), and average REMS pre and post-transfer scores were 7.1 and 7.4, respectively. The majority of the patients were transferred from tertiary hospitals (77.7%), mainly due to a lack of UPC beds in those hospitals (54.7%). Pathophysiological deterioration occurred in 24.4% of the transported patients, and the prevalence of mortality post-translation was 4.5. Three predictive models were analyzed: for death (ROC: 0.78), for pathophysiological deterioration (ROC: 0.68) and for deterioration with death (ROC: 0.86).

**Conclusion:** Identified protective factors include being transferred from a tertiary-level hospital and having an initially high SatO<sub>2</sub> and elevated REMS. The use of hemodynamic support and manual respiratory ventilation were risk factors.

**Keywords:** inter-hospital transport, patient transfer, critical care, emergency medical services.

**INTRODUCCIÓN**

La atención de salud pública en Chile se caracteriza por un sistema de redes asistenciales que organiza y distribuye territorialmente los recursos de los que dispone. En este diseño de red asistencial, el transporte de pacientes críticos resulta una actividad importante<sup>1</sup> para que el usuario de la red alcance los recursos necesarios para su condición de salud.

En la red de salud, los hospitales de nivel terciario están orientados a la resolución de los problemas que sobrepasan la capacidad de los niveles precedentes, debiendo actuar como centro de referencia para la derivación de pacientes de su área de influencia más inmediata, como así también de áreas de carácter regional, suprarregional y en oportunidades nacional. Es en este nivel de atención que las unidades hospitalarias cuentan con UPC,<sup>3</sup> preparadas para la atención de pacientes graves con posibilidades de recuperación.

Actualmente la demanda sanitaria de establecimientos con UPC es un problema creciente causado por necesidades permanentes surgidas por el fracaso en las estrategias preventivas de salud, aumento de la población y mayor expectativa de vida, existiendo un aumento en la necesidad de transporte de pacientes a estos servicios.<sup>3,4</sup>

La búsqueda por satisfacer las necesidades de salud de la población y la realidad de contar con recursos tecnológicos y humanos limitados ha incrementado la necesidad de transportar pacientes desde los diversos centros hospitalarios en busca de estos recursos.

El transporte de pacientes es una actividad realizada en variados sistemas de salud en el mundo, en donde el traslado de los pacientes críticos tiene como fin suplir la falta de recursos humanos o tecnológicos para una adecuada atención del paciente.<sup>6-10</sup> La decisión de transportar a un paciente crítico se basa en una evaluación de los beneficios potenciales

del traslado y sus posibles riesgos; es por esto que el principal objetivo del transporte es mejorar su pronóstico.<sup>11-13</sup>

Hay muchos riesgos potenciales asociados con el transporte de los pacientes críticos debido a su susceptibilidad a alteraciones en condiciones fisiológicas asociadas con el cambio de ambiente y equipamiento, además de las relacionadas con los movimientos y cambios del decúbito del paciente en su desplazamiento. Como aumento de los riesgos durante el transporte, existe también la disminución de la intensidad en los cuidados, ausencia de material de apoyo y de recursos humanos adicionales en caso de complicaciones, así como las dificultades de monitorización para identificar y predecir el deterioro de la condición del paciente.<sup>14</sup>

En el caso del transporte interhospitalario existen, además, otros factores de riesgo; algunos procedimientos invasivos que son imposibles de realizar de forma segura.<sup>15</sup> Espacios limitados dentro de la ambulancia para equipamiento y equipo de trabajo, además de factores estresantes durante el traslado, destacándose las fuerzas de aceleración y vibraciones, aparte de ruido, variaciones de luminosidad y de temperatura ambiente.

Internacionalmente, la decisión de transportar a un paciente crítico está vinculada con la evaluación de su estado de gravedad. La escala de gravedad *Rapid Emergency Mortality Score* (REMS) permite identificar condiciones fisiológicas y ha sido catalogada por diversas publicaciones como un buen predictor de mortalidad para urgencias y pacientes trasladados a UPC.<sup>16-20</sup>

Tiene su origen en la escala "Acute Physiology and Chronic Health Score I", cuyos indicadores son de fácil obtención clínica, pues incluyen: frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica, Escala de Glasgow, saturación de oxígeno y edad, donde los rangos de puntuación de cada variable son de 0-4, excepto la edad, que se pondera de 0 a 6.

Conocer los predictores de deterioro fisiopatológico durante el traslado y muerte permite identificar grupos de riesgo y generar estrategias que apunten a prevenir problemas de salud

y sus complicaciones. Se pretende evitar el fracaso de la finalidad del transporte de pacientes –mejorar su pronóstico– y elevar la seguridad de la atención, aplicándose normas de asistencias que emanen del conocimiento de factores predictores que además pueden garantizar la seguridad del paciente durante el traslado.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio de cohorte prospectivo que analizó los trasladados interhospitalarios de pacientes mayores de 15 años a UPC, por móviles avanzados SAMU del área metropolitana, desde su solicitud hasta 24 horas posteriores al término del transporte.

La muestra no fue aleatoria; fueron incluidos en la casuística todos los pacientes que cumplieran con los criterios de elección después de iniciada la recopilación de datos, hasta completar el número requerido para la muestra.

El cálculo muestral se basó en un modelo de regresión logística para predecir muerte después del transporte basado en 16 posibles predictores. En una muestra piloto de 1850 casos, estas 16 variables fueron capaces de explicar el 15,4% de la variabilidad total y la tasa de mortalidad fue de 3,8%. Por lo tanto, para generar un tamaño muestral con una probabilidad mayor de 1,3 (o menos de 0,7) y con un nivel de confianza del 95% y un 80% de potencia, fue necesario una muestra de 3601 personas adultas transportadas. Finalmente se completaron un total de 3629 casos.

El análisis de datos se realizó entre los meses de octubre del año 2013 y mayo del año 2015. Se recogieron datos biomédicos y del traslado. Se consideraron tres variables dependientes: muerte hasta 24 horas posteriores al traslado; deterioro fisiopatológico definido como la diferencia entre el REMS inicial y al final de realizado el traslado, y deterioro fisiopatológico con muerte.

La fuente de datos fue la ficha de intervención del paciente, que se utilizaba en las unidades móviles encargadas del transporte de pacientes a UPC. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Escuela de Enfermería de la Universidad de Sao Paulo

y por el Comité de Ética del Servicio de Salud Metropolitano Central de Santiago de Chile.

Se realizaron estadísticas descriptivas para todas las variables. Pruebas de  $\chi^2$  ( $\chi^2$ ), T de Student y análisis de varianza fueron aplicados, según el tipo de variable analizada.

La regresión múltiple fue utilizada para identificar los factores asociados con muerte en las 24 horas posteriores al transporte, deterioro fisiopatológico durante el transporte y deterioro en el traslado seguido de muerte hasta 24 horas. Se realizó para cada variable dependiente, un modelo múltiple con todas las variables independientes propuestas para esta investigación. Para la construcción de los modelos fue utilizada la regresión logística como método *stepwise forward* donde las variables independientes fueron incluidas en el modelo siguiendo el orden de mayor a menor significancia. Se mantuvieron en los modelos finales las variables que alcanzaron el nivel de significancia del 5% cuando se introdujeron en los modelos, incluso si la adición de nuevas variables cambió el nivel de significancia inicial. El diagnóstico de multicolinealidad de los modelos se realizó a través del factor de inflación de varianza (FIV) y consideró los valores superiores a 10 que indican problemas de multicolinealidad.

Para evaluar la capacidad predictiva de muerte hasta 24 horas posteriores al trans-

porte y deterioro fisiopatológico durante el transporte del REMS inicial, se aplicó la prueba de diagnóstico *Receiver Operating Characteristic* (ROC). Esta prueba también fue utilizada para describir la capacidad predictiva de los tres modelos construidos. La construcción de la planilla de datos fue realizada por medio del software SSPSS 24.0. Los análisis estadísticos descriptivos e inferenciales, utilizando el programa SPSS y R 3.3.2. Se consideró significativo un valor  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

En cuanto a las variables biomédicas de los transportados, predominó el sexo masculino (61,9%), con una edad media de  $57 \pm 17,4$  años y un estado de gravedad con un valor medio inicial de REMS de  $7,1 \pm 4,4$  y final de  $7,4 \pm 4,7$ . La mayoría presentó comorbilidades (64,6%) y fueron pocos los casos con un Índice de Comorbilidad de Charlson  $> 2$  puntos (3,1%). El apoyo hemodinámico durante el transporte fue de un 15,6% y el ventilatorio de un 26,4%.

Los factores del transporte medidos evidenciaron un predominio de transferencias desde hospitales terciarios (77,7%), siendo la principal causa la falta de camas de UPC en estos hospitales (54,7%). (Tabla 1)

Tabla 1. Caracterización de los pacientes incluidos en el estudio

| Variables biomédicas                            |         |
|---|---------|
| Edad ( años)                                    | 57±17,4 |
| <b>Causa de atención de urgencia</b>            |         |
| Cardiovascular                                  | 54,4%   |
| Traumática                                      | 18,8%   |
| Sepsis/metabólico                               | 10,1%   |
| <b>Apoyo ventilatorio durante el transporte</b> |         |
| Con ventilación mecánica invasiva               | 9,6%    |
| Con bolsa manual                                | 16,8%   |
| Sin apoyo                                       | 73,6%   |
| <b>Apoyo hemodinámico durante el transporte</b> |         |
| Con   | 15,6%   |
| Sin   | 84,4%   |

| Variables del transporte  |            |
|---|------------|
| <b>Causa del traslado</b>   |            |
| Falta del recurso cama en hospital nivel terciario                | 54,7%      |
| Falta del recurso especialidad o UPC en hospital nivel secundario | 38,4%      |
| Retorno sistema público   | 6,9%       |
| <b>Hospital de origen</b>   |            |
| Hospital nivel terciario  | 77,7%      |
| Hospital nivel secundario   | 22,3%      |
| Tiempo de espera para el transporte (min.)                        | 59,5 ±16,4 |
| Duración (min.)   | 53,3 ±29,0 |
| Distancia recorrida (km)  | 17,3 ±15,2 |

Las muertes ocurridas hasta 24 horas posteriores al transporte fueron 4,5%; de ellas el 43% presentó un tiempo de sobrevida menor a 60 minutos y el 42,3% mayor de seis horas.

El deterioro de la condición fisiopatológica durante el transporte fue de 24,4%, con una variación del REMS de 1 y 2, el 70,4%. Individuos que se deterioraron durante el transporte y murieron correspondieron a un

2,2% de la muestra (79 casos); y este grupo de pacientes presentó los mayores niveles de gravedad en el REMS inicial y la muerte en ese grupo ocurrió en el 69,6% de los casos antes de una hora después del transporte.

Aquellos que murieron y no presentaron deterioro, la muerte ocurrió principalmente entre 6 y 24 horas posteriores al traslado (Figura 1).

Figura 1. Personas transportadas para UPC, según deterioro fisiopatológico y diferencia entre REMS inicial y final

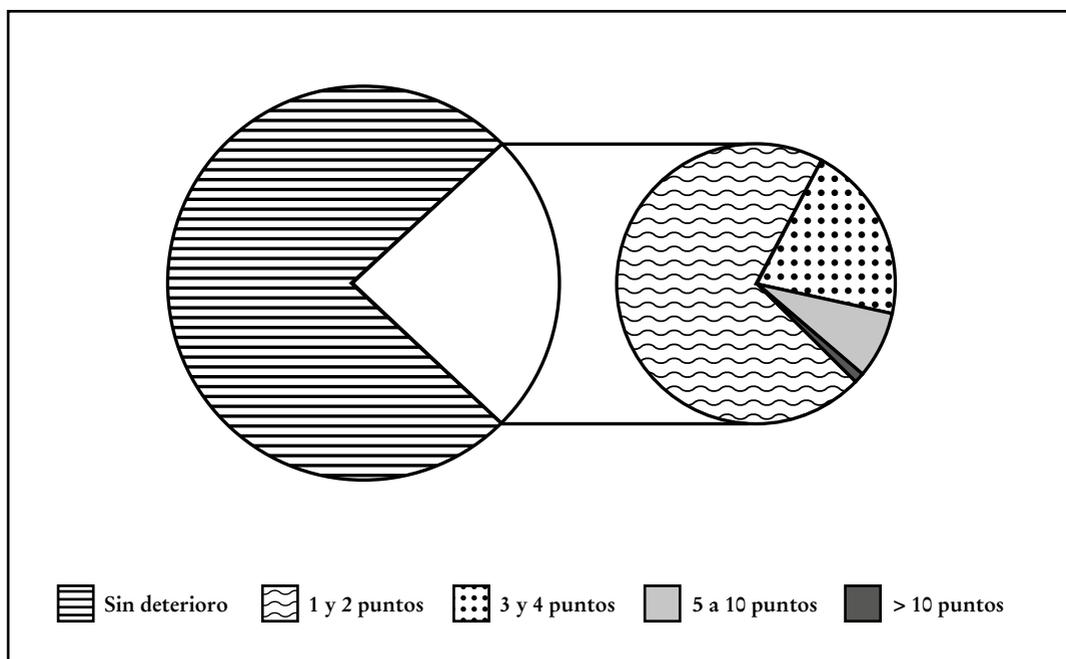
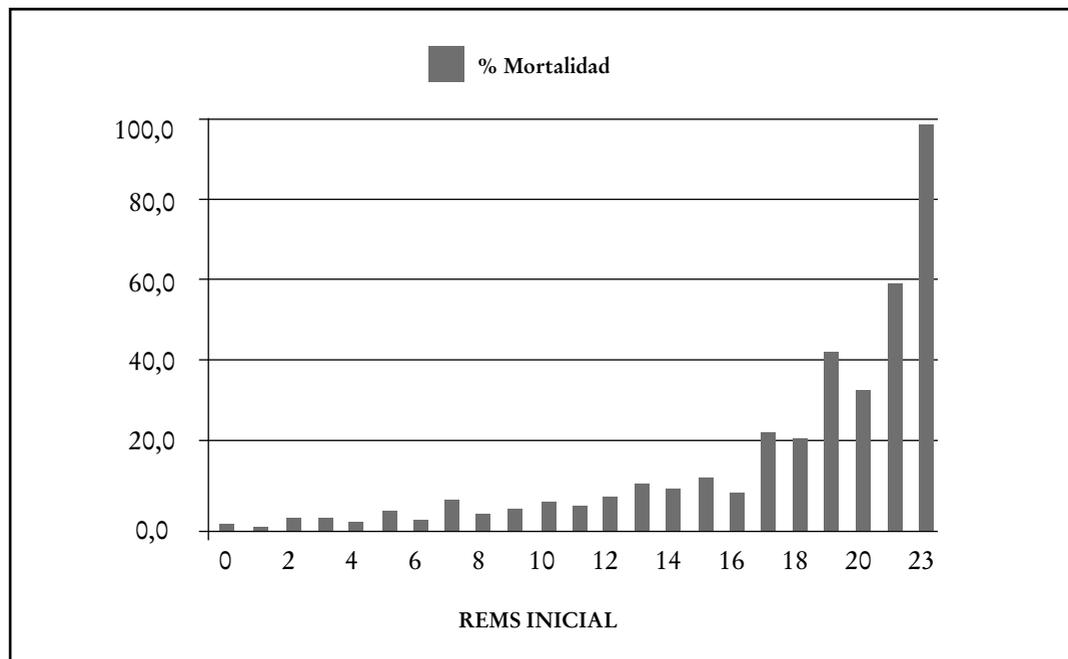


Figura 2. Mortalidad en las primeras 24 horas posteriores al transporte de personas a UPC por móviles avanzados SAMU, según REMS inicial



Al relacionar el puntaje del REMS inicial con mortalidad, se observa que los grupos de personas con puntuación más elevada tuvieron mayor mortalidad, grupos con puntajes mayores a 16 presentaron una mortalidad mayor al 20% y para aquellos con score de 21 y 23 la mortalidad fue de 60% y 100%, respectivamente (Figura 2).

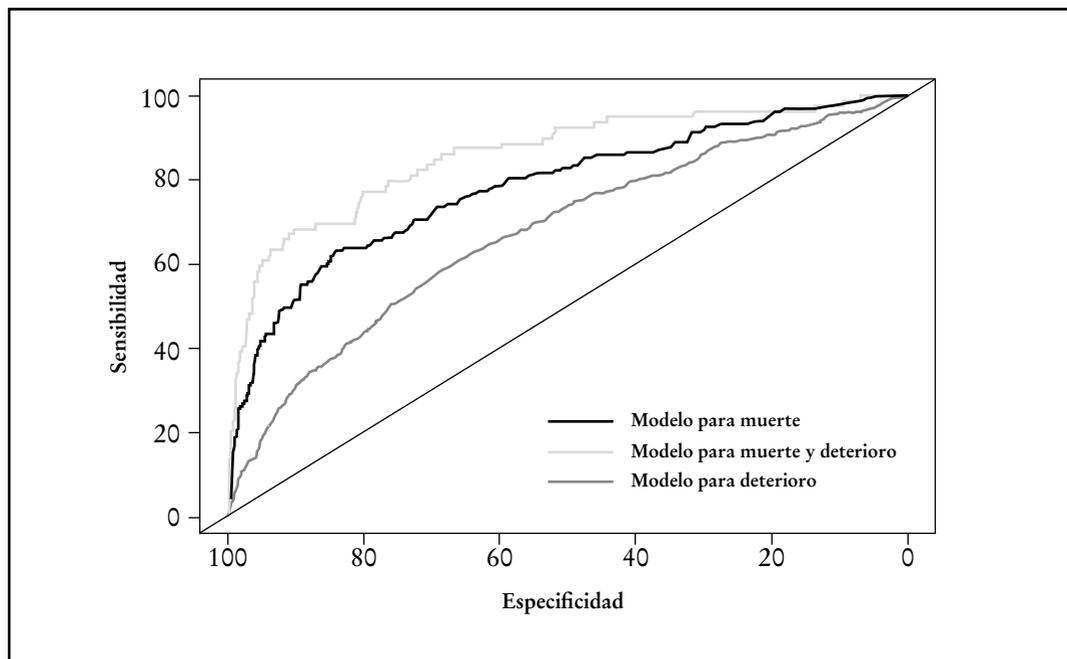
Para dar respuesta al objetivo propuesto, se realizaron tres modelos predictivos; muerte hasta 24 horas posteriores al transporte, deterioro fisiopatológico durante el transporte y deterioro fisiopatológico con muerte (hasta 24 horas posteriores al transporte).

El primer modelo fue el de regresión logística para muerte intrahospitalaria ocurrida hasta 24 horas posteriores al transporte. El modelo incluyó las variables hospital de origen, SatO<sub>2</sub> inicial, apoyo hemodinámico y REMS inicial; de estas, las dos primeras variables resultaron ser factores protectores y los últimos factores de riesgo para el modelo. Según el modelo, el paciente trasladado desde un hospital de nivel terciario tiene una reducción del 64% de probabilidad de morir, al compararse con otros establecimientos.

Además, el aumento en un 1% de la SatO<sub>2</sub> al inicio del traslado disminuyó en 7% la posibilidad de morir a las 24 horas posteriores al transporte. El REMS inicial elevado y el uso de apoyo hemodinámico durante el transporte fueron factores de riesgo para muerte, donde el apoyo hemodinámico genera 2,56 veces más chances de morir en comparación con aquellos que no necesitaron ese recurso, y el crecimiento de un punto en el REMS inicial amplió la probabilidad de morir en el 14%.

El modelo para deterioro fisiopatológico durante el transporte mostró como factores protectores nuevamente el hospital de origen de tipo terciario y se agregaron: un mayor tiempo de espera y duración del transporte, además del REMS al inicio del transporte. Los factores de riesgo fueron: ser mujer, con apoyo hemodinámico y ventilatorio. En este modelo el hospital de origen de nivel terciario destacó nuevamente como factor protector, reduciendo en cerca del 30% la probabilidad de deterioro en relación a los transportados desde otros establecimientos. El aumento de un minuto en el tiempo de espera y duración del transporte disminuyeron la probabilidad

Figura 3. Curva ROC de los modelos para predicción de deterioro fisiopatológico, muerte y deterioro fisiopatológico con muerte de personas transportadas a UPC



de deterioro en un 1,5% y 0,5%, respectivamente. Individuos con REMS inicial elevado tuvieron menor posibilidad de deterioro durante el transporte (reducción cercana al 5%). Dentro de las variables de riesgo, se destaca el uso de bolsa manual y ventilación mecánica con un OR de 2,39 y 2,08, respectivamente, concluyendo que aquellos que usan bolsa manual y ventilación mecánica tienen 2,4 y 2,1 veces más riesgo de deterioro fisiopatológico durante el transporte que los que no usaron apoyo ventilatorio. El género femenino resultó tener un riesgo 33% mayor de deterioro durante el transporte que el masculino y el uso de apoyo hemodinámico aumentó en aproximadamente 70% la posibilidad de agravamiento durante el transporte.

Para el tercer modelo, las variables protectoras fueron nuevamente el hospital de origen de nivel terciario, con un 55% de reducción de posibilidades de deteriorarse fisiopatológicamente y morir que los transportados desde otros centros. En relación a las variables que fueron factores de riesgo, el apoyo hemodinámico vuelve a aparecer dentro del modelo, generando una chance de 4,5 veces de de-

terioro y muerte cada vez que se realice un traslado con este apoyo. En relación al tipo de apoyo ventilatorio, el uso de bolsa manual durante el traslado generó un aumento de 2,6 veces de riesgo de deterioro y muerte, frente al no uso de apoyo ventilatorio. De los tres modelos el de mejor capacidad predictiva fue el que incluyó a aquellos que empeoraron en el transporte y murieron hasta 24 horas posteriores al término de este, con un área bajo la curva ROC = 0,86 (IC 95% de 0,81 - 0,91).

## DISCUSIÓN

Inesperadamente, en este estudio la edad no se asoció con deterioro fisiológico durante el transporte ni muerte hasta 24 horas posteriores al traslado en ninguno de los análisis. Así como en esta investigación, algunos estudios no han identificado la mayoría de edad como un factor de riesgo para resultados desfavorables en pacientes de UPC. Estudio realizado con 185 pacientes internados en UPC quirúrgica, la edad no fue asociada a mortalidad ni el tiempo de internación hospitalaria.<sup>21</sup> Otra investigación realizada a los pacientes fallecidos

en UPC de Lima, Perú, concluyó que la mayoría de fallecidos son menores de 60 años. Esto ha sido atribuido a un menor estado de gravedad de los pacientes añosos ingresados a UPC cuando son comparados con sujetos más jóvenes.

En relación a la gravedad del grupo transportado, el valor medio inicial del REMS fue de  $7,1 \pm 4,4$  puntos y con un valor de REMS final de  $7,4 \pm 4,7$ . Valores próximos a los observados fueron descritos en dos pesquisas de pacientes transportados a UPC.<sup>20</sup> El estudio prospectivo español mostró un promedio de REMS de los adultos transportados a una UPC general, al inicio de  $6 \pm 3$  puntos y al final de  $6 \pm 4$  puntos. Otra investigación, esta vez de tipo retrospectiva, realizada a los pacientes adultos trasladados a UPC presentó REMS de 7 puntos al inicio del transporte.<sup>20</sup>

En este estudio, entre los que murieron hasta 24 horas posteriores al transporte, el valor medio del REMS fue de  $11 \pm 5,1$ , con un score medio entre los sobrevivientes de  $6,9 \pm 4,3$ . Investigaciones con pacientes no quirúrgicos admitidos en los servicios de emergencia encontraron una puntuación media de  $5,5 \pm 3,4$  para sobrevivientes y de  $10,5 \pm 4,9$  para los que murieron.<sup>17</sup> Puntuaciones medias más elevadas fueron observadas en una investigación que incluyó pacientes no quirúrgicos atendidos en el departamento de emergencia conjuntamente con los pacientes admitidos en UPC:  $6,9 \pm 3,5$  para los sobrevivientes a la internación hospitalaria y 14,9 para los muertos.<sup>16</sup> En 3680 víctimas de trauma, la media del REMS fue de  $3,4 \pm 3,2$  para los que sobrevivieron y de 11,8 para los muertos.<sup>20</sup> Otra investigación que incluyó 2 mil pacientes con afecciones médicas y quirúrgicas presentó para el total de la muestra un puntaje medio de REMS de 5 con un mínimo de 0 (cero) y un máximo de 17 puntos –para los sobrevivientes los valores fueron similares y para los casos de muerte hospitalaria la puntuación media fue de 7 con una variación de 0 a 17–.<sup>21</sup> Al analizar el REMS como predictor de mortalidad hospitalaria, la casuística del estudio presentó un ROC de 0.72. Las primeras publicaciones científicas en utilizar el REMS inicial como predictor de mortalidad hospita-

ria presentaron un ROC de 0.8517 y 0,9116 en pacientes trasladados a UPC no quirúrgicas. Posteriormente, en el año 2006 una investigación retrospectiva de pacientes admitidos en las unidades de emergencia trasladados a UPC generales mostró un ROC de 0.74 para el REMS inicial,<sup>18</sup> muy semejante al obtenido en esta investigación y en una investigación realizada en pacientes clínicos y quirúrgicos del servicio de emergencia (0,71),<sup>21</sup> otras publicaciones realizadas con víctimas de trauma encontraron un área bajo la curva de 0,921 y 0,76.<sup>20</sup>

Se encontró en la distribución de la puntuación inicial del REMS de la presente investigación que el score inicial mayor a 10 fue más frecuente entre los que murieron con o sin deterioro. Identificándose también que 9,5 fue el punto de corte para ROC de los valores iniciales para predicción de mortalidad, conforme Índice de Younden, con 60,1% de sensibilidad y 72,6% de especificidad. Los resultados de este estudio y de la literatura refieren a la puntuación en torno de 10 una alerta importante de riesgo de mortalidad que es agravado con el aumento de la puntuación en la escala.

Conforme lo comentado anteriormente, el transporte interhospitalario es prioritariamente indicado a los pacientes de bajo riesgo, entretanto 22,9% de los transportados en esta pesquisa presentaron un REMS superior a 10 puntos, y 14,3% a 13 puntos. Es compleja la decisión de desistir de ofrecer una mejor atención al paciente frente a la gravedad de su cuadro clínico y es este un factor que torna la transferencia de pacientes de alto riesgo en una necesidad que debe ser realizada con recursos y en condiciones especiales. Además, el SAMU Metropolitano incluye dentro de su organización un departamento que regula el transporte del paciente y otro que realiza el traslado, con una comunicación continua durante la transferencia del paciente en estado crítico.

El tiempo de espera desde la solicitud del transporte hasta su inicio, fue de una media de sesenta minutos con una variación de entre 33 y 93 minutos. Este resultado muestra una rápida respuesta del SAMU de Santiago para

las solicitudes del transporte interhospitalario de pacientes graves. Sin embargo, sumando el tiempo de espera al tiempo utilizado para obtener una cama de UPC (tiempo no registrado en este estudio) y la duración media del transporte de una hora (de 4 a 117 minutos), hemos llegado a un tiempo de retardo de más de dos horas para que el paciente sea admitido a una UPC, desde que se diagnosticó la necesidad clínica de ingresar en esa unidad. Un estudio realizado sobre retraso del ingreso en UPC mostró un tiempo de entre 2 horas y 3,5 días, con un 75% de ellos con demora de 2 horas.<sup>20</sup> Es necesario destacar que existen investigaciones que asocian un tiempo de retardo más prolongado a mayor mortalidad y peor pronóstico.<sup>31</sup> Frente a la necesidad de los pacientes en estado crítico de determinadas intervenciones, realizarlas en forma temprana con personal capacitado puede disminuir resultados indeseables para pacientes en estado grave que deben buscar una cama en UPC.

En relación a los factores del transporte, la investigación mostró que predominaron las transferencias entre hospitales terciarios (77,7%), siendo la principal causa la falta de camas de UPC en hospitales de este nivel de atención (54,7%). Lo descrito evidencia el déficit de camas críticas en hospitales terciarios de la red pública, aumentando el tiempo para otorgar los cuidados críticos requeridos por el paciente, lo que va en desmedro del acceso y oportunidad de la atención de salud. Esta situación no solo es particular de Chile, también ocurre en otros países donde la saturación de los servicios de urgencia y la necesidad de traslado a UPC pasa a ser un tema de administración pública y una necesidad imperiosa de trabajar en un modelo de redes integradas de salud, donde la transferencia de pacientes críticos resulta un punto esencial.

El otro resultado investigado fue el deterioro de la condición fisiopatológica durante el transporte, que ocurrió en el 24,4% de los transportados, predominando un cambio de 1 o 2 puntos en el REMS (70,4%).

No se encontraron estudios que midieran el deterioro fisiopatológico del transporte mediante el REMS, pero como se mencionó en la revisión bibliográfica, la literatura

científica confirma el riesgo de deterioro en el paciente crítico, cuando este es sometido al traslado, por posible presencia de eventos adversos durante el transporte, la exposición del paciente crítico a movimientos de aceleración y desaceleración, el cambio de ambiente y de equipo de salud que otorga los cuidados.<sup>6-8,10</sup>

Los individuos que se deterioraron durante el transporte y murieron ascendieron al 2,2% de la muestra (79 casos), en tanto la mayoría de los que murieron en las primeras 24 horas posteriores al transporte no presentaron deterioro fisiopatológico (2,3%). Además, el deterioro y el resultado de muerte se produjo predominantemente antes de una hora después del transporte (69,6%), en tanto entre aquellos que murieron y no presentaron deterioro, la muerte ocurrió principalmente entre 6 y 24 horas con posterioridad al traslado. Esos resultados despiertan el interés en el análisis de los casos que presentan en forma conjunta deterioro en el traslado y muerte.

Se elaboraron tres modelos predictivos para resultados indeseables del transporte: 1) muerte hasta 24 horas posteriores al traslado, 2) deterioro fisiopatológico durante el transporte y 3) deterioro seguido de muerte hasta 24 horas posteriores al transporte. Para los tres resultados que el hospital de origen fuera de nivel terciario representó un factor protector que disminuyó los riesgos entre el 30% y 64% frente a los transferidos desde otros centros hospitalarios. La  $SatO_2$  inicial por cada 1% aumentada disminuyó entre 5% y 9% el riesgo de esos resultados indeseables durante el transporte. El uso de apoyo hemodinámico en el transporte fue el mayor factor de riesgo para muerte, llegando a aumentar 4,5 veces la posibilidad de morir para los casos en que el deterioro en el transporte también fue observado.

En Chile, el hospital de nivel terciario debe estar estructurado para proporcionar al paciente todos los cuidados críticos necesarios, pero a menudo no existen los cupos de cama UPC suficientes a las demandas para la atención en esas unidades. Esto convierte al transporte hacia hospitales terciarios en una práctica que frecuentemente puede desfavorecer el pronóstico y recuperación de los pacientes trasladados, en tanto la posibilidad de

intervenciones para estabilizar al paciente antes del transporte es un recurso extra de estos hospitales, en relación a las que tienen origen en un hospital secundario. Para muerte hasta 24 horas posteriores al traslado, el REMS más elevado fue riesgo y sorprendentemente factor protector para deterioro fisiopatológico durante el traslado interhospitalario. El REMS más elevado puede haber sido una alerta para los equipos de salud de los hospitales y de transporte tornándose en protección para deterioro durante la transferencia de los pacientes más graves. Intervenciones más tempranas y previo al traslado, como el manejo de la presión arterial y la SatO<sub>2</sub>, cuando estos parámetros se encontraban alterados, así como la preparación de recursos más sofisticados para el transporte de pacientes, han contribuido a ese resultado. Es necesario recordar que los índices creados para predecir mortalidad han sido ampliamente utilizados para estratificar pacientes según gravedad, auxiliando en la comparación de los resultados de la asistencia y en las decisiones sobre las intervenciones y cuidados realizados.

El tiempo de espera fue un factor de protección para deterioro fisiopatológico, resultado que probablemente se relaciona con el uso de esa espera para los cuidados necesarios para la estabilización del paciente antes del transporte. La duración de la transferencia hospitalaria es determinada por la velocidad y distancia recorrida para alcanzar el hospital de destino. Una alta duración puede ser factor de protección cuando es acompañada por bajas velocidades que evitan los efectos deletéreos de la brusca aceleración y desaceleración en el movimiento.<sup>9,10</sup>

En relación al género femenino, conocido factor protector no modificable para enfermedad cardiovascular, no se presentó como tal en ninguno de los modelos predictivos estructurados en esta pesquisa, pero sí fue un factor de riesgo para el modelo de deterioro fisiopatológico. Corroborando esa observación, existe una publicación que mostró en sus resultados que las mujeres en condiciones críticas de salud tienen un mayor y más rápido deterioro fisiopatológico que el hombre en esas mismas condiciones.<sup>31</sup>

Este estudio presenta implicancias a la práctica clínica, ya que apunta a condiciones del paciente y del transporte que pueden determinar los resultados de la transferencia interhospitalaria. Esas condiciones reunidas en modelos resultarán en una mejor herramienta pronóstica que el REMS, instrumento ya consagrado en la literatura como indicador de riesgo de mortalidad en servicios de emergencia. Aunque ambos modelos han mantenido el REMS en su constitución, la adición de nuevas variables de fácil adquisición mejora el poder predictivo. Los modelos permiten la identificación de condiciones clínicas y del transporte que pueden mejorar los resultados cuando los traslados de pacientes críticos son necesarios. Un cuestionamiento importante está relacionado con la estabilización del paciente –cuándo estabilizar?–. La necesidad de proporcionar cuidados avanzados lo más oportunamente posible al paciente crítico y previo al transporte es obvia, mas ¿hasta qué punto debemos llegar? ¿Cuánto es preciso preparar a los servicios de emergencia para esa estabilización? Políticas públicas pudieran implementar cursos de manejo intensivo para médicos de servicios de emergencia, sumado a mejorar las competencias de los profesionales encargados de la transferencia del paciente crítico. Lo descrito debe sumarse al aumento de recursos que permitan generar estos cuidados tanto en servicios de emergencia de hospitales terciarios como secundarios, con salas de estabilización que garanticen recursos mínimos para la atención del paciente grave antes de su transferencia.

El estudio destacó como factor de riesgo el uso de apoyos hemodinámicos y ventilatorios. Es conocido que el manejo adecuado de la ventilación mecánica y de los apoyos hemodinámicos genera soporte al paciente crítico, pero si el uso de estos elementos es realizado con personal o equipos no capacitados, podría ser perjudicial. Lo descrito vuelve a retomar el tema de la necesidad de capacitación en el otorgamiento de cuidados críticos y disponibilidad de equipamientos adecuados para ofrecer ese tipo de soporte. Y como siempre los recursos en salud son menores a las necesidades, si se determina compensar su

falta con el traslado del paciente a un establecimiento que pueda proporcionarlos, aquello debe efectuarse siempre y cuando ese traslado no aumente su deterioro fisiopatológico y precipite su mortalidad.

## REFERENCIAS

1. Ocampo-Rodríguez M, Betancourt V, Montoya-Rojas J, Bautista-Botton D. Sistemas y modelos de salud, su incidencia en las redes integradas de servicios de salud. *Gerencia y Políticas de Salud*, 2013; 12(24).
2. Sáez E, Infante A. Guías 2004 de organización y funcionamiento de las unidades de paciente crítico. *Revista Chilena de Medicina intensiva*, 2004; 19(4): 209-223.
3. Lara B, Cataldo A, Castro R, Aguilera P, Ruiz C, Adresen M. Medicina de urgencia y unidades de cuidados intensivos: Una alianza necesaria en busca de la mejoría de la atención de pacientes críticos. *Rev Méd Chile*, 2016; 144(7): 911-917.
4. Waydhas C. Intrahospital transport of critically ill patients. *Crit Care*, 1999; 3: R83-89.
5. Harish M, Janarthanan S, Siddiqui S, Chaudhary H, Prabu N, Divatia J, et al. Complications and benefits of intrahospital transport of adult Intensive Care Unit patients. *Indian J Crit Care Med.*, 2016 [Aug]; 20(8): 448-52.
6. Commission on Accreditation of Medical Transport Systems (CAMTS). *Accreditation Standards*. 10th Edition. South Carolina, USA: CAMS; 2015.
7. Fanara B, Manzon C, Barbot O, Demestre T, Capellier G. Recommendations for the intra-hospital transport of critically ill patients. *Critical Care*, 2010; 14: 2-10.
8. Márquez E, García S, Chaves J. Transporte de pacientes en estado crítico. En: Barranco F, Blasco J, Mérida A, Muñoz M, Jareño A, Cozar J (Eds.), *Principios de urgencia, emergencia y cuidados críticos*. Andalucía, España: UNINET; 2002 [consultado 10.10.2016]. Disponible en: <http://tratado.uninet.edu/indice.html>
9. Gray A, Bush S, Whiteley S. Secondary transport of the critically ill and injured adult. *Emerg Med J.*, 2004; 21: 281-285.
10. Vázquez M, Álvarez C. Transporte interhospitalario urgente desde los hospitales comarcales. *Emergencias*, 2008; 20: 245-250.
11. Shirley P, Bion J. Intra-hospital transport of critically ill patients: minimising risk. *Intensive Care Med.*, 2004; 30(8): 1508-1510.
12. Hernández J, González E, Romero J, Banos L. Transporte intrahospitalario del paciente grave. Necesidad de una guía de actuación. *Enferm Intensiva*, 2011; 22(2): 74-7.
13. Carrillo MJ, Urrutia MT. Perfil de riesgo de pacientes adultos sometidos a traslado secundario por móviles avanzados del sistema de atención médica de urgencia del Área Metropolitana. *Rev Méd de Chile*, 2012; 140(10): 1297-1303.
14. Olsson T, Lind L. Comparison of the rapid emergency medicine score and APACHE II in nonsurgical emergency department patients. *Acad Emerg Med.*, 2003; 10: 1040-8.
15. Olsson T, Terent A. Rapid emergency medicine score can predict long-term mortality in nonsurgical emergency department patients. *Acad Emerg Med*. 2004; 10: 1008-1013.
16. Goodacre S, Turner J, Nicholl J. Prediction of mortality among emergency medical admissions. *Emerg Med J.*, 2006; 23(5): 372-375.
17. Antón D, Miranda JM. *Aumento de la seguridad en la transferencia de pacientes en el transporte interhospitalario: la técnica Iso-bar* [consultado 10.10.2016]. Disponible en: <http://congreso2015.enfermeriadeurgencias.com/wp-content/uploads/2015/11/030.AUMENTO-DE-LA-SEGURIDAD-EN-LA-TRANSFERENCIA-DE-PACIENTES-EN-EL-TRANSPORTE.pdf>
18. Lovell MA, Mudaliar MY, Klineberg PL: Intrahospital transport of critically ill patients: complications and difficulties. *Anaesth Intensive Care*, 2001; 29(4): 400-405.
19. Ligtenberg JJ, Arnold LG, Stienstra Y, Van der Werf TS, Meertens JH, Tulleken JE, et al. Quality of interhospital transport of critically ill patients: a prospective audit. *Crit Care*. 2005; 9: R446-51.
20. Imhoff B, Thompson N, Hastings M, Nazir N, Moncure M, Cannon C. Rapid Emergency Medicine Score (REMS) in the trauma population: a retrospective study. *BMJ Open*, 2014; 4(5): e004738.

21. Bulut M, Cebicci H, Sigirli D, Sak A, Durmus O, Top AA, et al. The comparison of modified early warning score with rapid emergency medicine score: a prospective multicentre observational cohort study on medical and surgical patients presenting to emergency department. *Emerg Med J.*, 2013; Apr. 6. [Epub ahead of print].
22. Niven D, Laupland K. Pyrexia: aetiology in the ICU. *Critical Care.* 2016; 20(1): 247.
23. Jia L, Wang H, Gao Y, Liu H, Yu K. Alta incidencia de eventos adversos durante el transporte intra-hospitalaria de los pacientes críticamente enfermos y los nuevos factores de riesgo relacionados con: un estudio prospectivo, multicéntrico en China. *Critical Care*, 2016; 20(1): 1.
24. Cerda RC, Novelo-Otáñez J, Jiménez FC. Morbilidad y mortalidad de pacientes con síndrome coronario agudo trasladados por una unidad de cuidados intensivos móvil. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int.*, 2005; 19(4): 138-142.
25. Usher MG, Fanning C, Wu D, Muglia C, Balonze K, Kim D, et al. Information handoff and outcomes of critically ill patients transferred between hospitals. *J. Critical Care*, 2016; 36: 240-245.
26. Chalfin D, Trzeciak S, Likourezos A, Baumann B, Dellinger R, DELAY-ED study group. Impact of delayed transfer of critically ill patients from the emergency department to the intensive care unit. *Critical Care Med.*, 2007; 35(6): 1477-1483.
27. De Backer D, Biston P, Devriendt J, Madl C, Chochrad D., Aldecoa C, Brasseur A, Defrance P, Gottignies P, Vincent JL. Comparación de la dopamina y la norepinefrina en el tratamiento de shock. *N Engl J Med.*, 2010; 362(9): 779-789.
28. Asfar P, Meziani F, Hamel JF, Grelon F, Megarbane B, Anguel N, Mira JP, et al. High versus low blood-pressure target in patients with septic shock. *N Engl J Med.*, 2014; 370(17): 1583-1593.
29. Nakamura T, Fujino Y, Uchiyama A, Mashimo T, Nishimura M. Intrahospital transport of critically ill patients using ventilator with patient-triggering function. *CHEST J.*, 2003; 123(1): 159-164.
30. Llacuachaqui W. *Características de los pacientes fallecidos en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Nacional Hipólito Unanue de enero a julio del 2015* [Tesis]. [Lima, Perú]: Universidad Ricardo Palma, Facultad de Medicina Humana; 2016.
31. Arulkumaran N, Harrison DA, Brett SJ. Association between day and time of admission to critical care and acute hospital outcome for unplanned admissions to adult general critical care units: cohort study exploring the “weekend effect”. *Br J Anaesth.*, 2016; 398: 12-30.