UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENFERMAGEM

MARIE JESIE CARRILLO BARRERA

**DETERIORO FISIOPATOLÓGICO Y MORTALIDAD, DE PACIENTES
CRITICOS ADULTOS SOMETIDOS A TRASLADO
INTERHOSPITALARIO POR MÓVILES DEL SERVICIO DE
ATENCIÓN MÉDICA DE URGENCIA DEL AREA METROPOLITANA,
SANTIAGO DE CHILE**

SÃO PAULO

2017

MARIE JESIE CARRILLO BARRERA

**DETERIORO FISIOPATOLÓGICO Y MORTALIDAD, DE PACIENTES
CRITICOS ADULTOS SOMETIDOS A TRASLADO
INTERHOSPITALARIO POR MÓVILES DEL SERVICIO DE
ATENCIÓN MÉDICA DE URGENCIA DEL AREA METROPOLITANA,
SANTIAGO DE CHILE**

Tesis presentada al Programa de Doctorado Interinstitucional de la Escuela de Enfermería de la Universidad de Sao Pablo y la Escuela de Enfermería de la Pontificia Universidad Católica de Chile, para obtener el título de Doctor en Ciencias.

Programa de Post-Grado en Enfermería en la Salud del Adulto

Prof. Orientadora: Dra. Regina Márcia Cardoso de Sousa

**SÃO PAULO
2017**

AUTORIZO LA REPRODUCCIÓN Y DIVULGACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE TRABAJO, POR CUALQUIER MEDIO CONVENCIONAL O ELECTRÓNICO, PARA FINES DE ESTUDIO E INVESTIGACIÓN, SIEMPRE QUE SE CITE DEBIDAMENTE LA FUENTE.

Firma: _____

Fecha: ____/____/____

Catálogo de Publicación (CIP)
Biblioteca “Wanda de Aguiar Horta”
Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo

Carrillo-Berrera, Marie Jesie.

Deterioro fisiopatológico y mortalidad, de pacientes críticos adultos sometidos a traslado por móviles del servicio de atención médica de urgencia del área metropolitana, Santiago de Chile / Marie Jesie Carrillo-Berrera. Sao Pablo, 2017.

111 p.

Tesis (Doctorado) – Escuela de Enfermería de la Universidad de Sao Pablo.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Regina Márcia Cardoso de Sousa
Programa de Post-Grado en Enfermería en la Salud del Adulto

1. Transporte de pacientes. 2. Cuidados críticos. 3. Servicios médicos de emergencia. I. Título.

Nombre: Marie Jesie Carrillo Barrera

Título: Deterioro fisiopatológico y mortalidad, de pacientes críticos adultos sometidos a traslado por móviles del Servicio de Atención Médica de Urgencia del área Metropolitana, Santiago de Chile

Tesis presentada al programa de Pos-Graduación en Enfermería Doctorado Internacional Interunidades EEUSP-EEUC en la Escuela de Enfermería de la Universidad de Sao Pablo para la obtención del Título de Doctor en Ciencias.

Aprobada en ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. _____

Institución: _____

Juramento: _____

Firma: _____

Prof. Dr. _____

Institución: _____

Juramento: _____

Firma: _____

Prof. Dr. _____

Institución: _____

Juramento: _____

Firma: _____

Prof. Dr. _____

Institución: _____

Juramento: _____

Firma: _____

Prof. Dr. _____

Institución: _____

Juramento: _____

Firma: _____

DEDICATORIA

*A mi vida, mi fuente de inspiración y sabiduría ... **Jose Manuel** mi Hijo! Para ti dedico este logro. Que Dios nos ilumine siempre!*

*Para mi mejor amigo, mi consejero, mi compañero, mi amante, mi cómplice, el gran amor de mi vida ... **Claudio Jerez**! Gracias por estar siempre a mi lado, fomentar y apoyarme. ¡Te amo mucho!*

AGRADECIMIENTO ESPECIAL

*Quiero agradecer a la **Profesora Dr. Regina Marcia Cardoso de Sousa**, la oportunidad de realizar un sueño. Estoy eternamente agradecido por todos los consejos, enseñanza, dedicación orientación y paciencia. Fue un honor ser apoyada por alguien tan especial, competente y sereno.*

*A la **dirección del Servicio de Atención Medica de Urgencia (SAMU) Metropolitano**, los permisos necesarios para realizar la investigacion.*

*Para las amigas, **Carla Pía Montoya y Elisa Herrera** por las risas, el asesoramiento, la disponibilidad y los innumerables momentos especiales que vivi en este proceso.*

*En la **coordinación de enfermería del Hospital Clínico** de permiso para recoger. Extiendo este agradecimiento a **todas las enfermeras y personal de enfermería del Hospital de Clínicas y la Clínica de Trauma**, la colaboración y el anfitrión durante la recolección de datos.*

*Los **empleados del Departamento de Estudios de Posgrado**, de apoyo administrativo.*

*A **todos mis amigos**, que siempre han estado a mi lado, que me apoya en este camino.*

*Para las **personas que directa o indirectamente contribuyó a la realización de este sueño.***

¡Muchas gracias!

Carrillo-Berrera MJ. Deterioro fisiopatológico y mortalidad de pacientes críticos adultos sometidos a traslado interhospitalario por móviles del Servicio de Atención Médica de Urgencia del área metropolitana, Santiago de Chile [tesis]. Sao Pablo: Escuela de Enfermería, Universidad de Sao Pablo; 2017.

RESUMEN

Introducción: El transporte interhospitalario de los pacientes graves, conlleva un riesgo de deterioro y muerte, es necesario conocer los factores que intervienen en este riesgo para evitar daños en estos temas. **Objetivo:** Identificar los factores predictivos de deterioro fisiopatológico durante el traslado y muerte ocurrida durante las primeras 24 horas posterior al transporte interhospitalario, de pacientes adultos transferidos a Unidades de Paciente crítico (UPC). **Método:** Se realizó un estudio de cohorte prospectivo en una muestra de 3629 pacientes trasladados a UPC por las unidades de móviles del Servicio de Atención Médica Sistema de Urgencia (SAMU) en el área metropolitana, Santiago de Chile. El deterioro de los transportados fue identificado por el resultado de la Puntuación de Escala Rápida de Emergencia (REMS) al principio y al final del transporte. Se utilizó la regresión logística múltiple para identificar los modelos de predicción de la muerte, deterioro fisiopatológico y deterioro fisiopatológico seguido de la muerte. **Resultados:** La mayoría de los transportados eran hombres (61,9%), con una edad media de 57 años (sd = 17,4), el REMS inicial promedio fue de 7,1 (sd = 4,4) y el final de 7,4 (sd = 4,7). De los transportados el 35,4% tenían comorbilidades y en 54,4% la causa de la atención urgente era cardiovascular, soporte hemodinámico durante el transporte era necesaria en el 15,6% de la muestra y ventilatorio en el 26,4%. La transferencia predominaba entre los hospitales terciarios (77,7%) siendo la principal razón la falta de camas de UPC en estos hospitales (54,7%). La trayectoria promedió 17,3 (sd = 15,2) Km y la duración fue de 53,3 (sd = 29,0) minutos. El promedio del tiempo de espera después de la solicitud del transporte fue de aproximadamente una hora. La mortalidad fue del 4,5% y el deterioro fisiopatológico se produjo en el 24,4% de los transportados. Las siguientes condiciones del inicio del transporte permanecieron en los modelos: para muerte - origen hospital terciario (OR=0,358; IC95%=0,255-0,503), el uso de soporte hemodinámico (OR=2,561; IC95%=1,787-3,671), Saturación de oxígeno (SatO₂) (OR=0,933; IC95%=0,912-0,955) y REMS (OR=1,139; IC95%=1,096-1,184); para deterioro fisiopatológico - origen hospital terciario (OR=0,698; IC95%=0,575-0,847), el tiempo de espera (OR=0,985; IC95%=0,980-0,990), duración del transporte (OR=0,995; IC95%=0,992-0,998), el sexo femenino (OR=1,334; IC95%=1,134-1,569), el uso de soporte hemodinámico (OR=1,694; IC95%=1,364-2,090) y la ventilación (OR=2,399; IC95%=1,697-3,392 para el bolsa manual y

OR=2,084; IC95%=1,425-3,047 para el ventilación mecánica), SatO₂ (OR=0,946; IC95%=0,928-0,964), la Escala de Coma de Glasgow (ECG) (OR=0,961; IC95%=0,932-0,991) frecuencia respiratoria (FR) (OR=1,025; IC95%=1,012-1,039), la presión arterial sistólica (PAS) (OR=0,997; IC95%=0,994-1,00) y REMS (OR=0,951; IC95%=0,923- 0,979); para deterioro fisiopatológico y muerte - hospital terciario de origen (OR=0,449; IC95%=0.270-0.748), el uso de soporte hemodinámico (OR=4,462; IC95%: 2.636-7.551), el soporte ventilatorio con la bolsa manual (OR=2,650; IC95%=1,557-4,513), SatO₂ (OR=0,908; IC95%=0,883-0,934) y PAS (OR=0,990; IC95%=0,982-0,999). **Conclusión:** Hubo factores de protección para el transporte de pacientes, como el hospital de origen nivel terciario y la SatO₂ inicial alta, el uso de soporte hemodinámico fue un factor de riesgo. Para deterioro fisiopatológico, con o sin resultado de muerte, una PAS alta fue un factor protector y el uso de bolsa manual para la ventilación fue un factor de riesgo. Para los que tenían sólo deterioro fisiopatológico, el nivel de ECG alto, con un tiempo de espera más largo y la duración de la transferencia eran factores protectores, el sexo femenino fue un riesgo y la FR y la ventilación mecánica. El REMS mas elevado fue un factor de protección para deterioro fisiopatológico y riesgo para muerte.

Palabras clave: Transporte interhospitalario. Transferencia de pacientes. Cuidados críticos. Servicios médicos de emergencia.

Carrillo-Barrera MJ. Pathophysiological deterioration and mortality of critically ill adult patients undergoing interhospital transportation by mobile phones of the Emergency Medical Care Service of the metropolitan area, Santiago de Chile [thesis]. Sao Paulo: School of Nursing, University of Sao Paulo; 2017.

ABSTRACT

Introduction: The interhospital transport of the serious patients, carries a risk of deterioration and death, it is necessary to know the factors that intervene in this risk to avoid damages in these subjects. **Objective:** To identify the predictive factors of pathophysiological deterioration during transfer and death occurring during the first 24 hours after interhospital transport of adult patients transferred to Critical Care Unit (UPC). **Method:** A prospective cohort study was performed in a sample of 3629 patients transferred to UPC by the mobile units of the Emergency Medical Care Service (SAMU) in the metropolitan area, Santiago, Chile. The deterioration of the transported was identified by the result of 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%), with a mean age of 57 years (SD = 17.4), the mean initial REMS was 7.1 (SD = 4.4) and the final of 7.4 (sd = 4.7). Of the patients transported, 35.4% had co-morbidities and 54.4% had urgent cardiovascular care. Hemodynamic support during transport was necessary in 15.6% of the sample and ventilatory in 26.4%. The transfer predominated among tertiary hospitals (77.7%), the main reason being the lack of UPC beds in these hospitals (54.7%). The trajectory averaged 17.3 (sd = 15.2) km and the duration was 53.3 (sd = 29.0) minutes. The average waiting time after the transport request was approximately one hour. Mortality was 4.5% and pathophysiological deterioration occurred in 24.4% of the transported. The following conditions of transport initiation remained in the models: for death - tertiary hospital origin (OR = 0.358, 95% CI = 0.255-0.503), hemodynamic support (OR = 2.561, 95% CI = 1.787-3.671), Saturation Of oxygen (SatO₂) (OR = 0.933, 95% CI = 0.912-0.955) and REMS (OR = 1.139, 95% CI = 1.096-1.184); (OR = 0.998, 95% CI = 0.575-0.847), waiting time (OR = 0.985, 95% CI = 0.980-0.990), duration of transport (OR = 0.995, 95% CI = 0.992, (OR = 1.334, 95% CI = 1.134-1.569), the use of hemodynamic support (OR = 1.694, 95% CI = 1.364-2.090) and ventilation (OR = 2.399, 95% CI = 1.697-3.392 For the handbag and OR = 2,084, IC95% = 1,425-3,047 for mechanical ventilation), SatO₂ (OR = 0.946, 95% CI = 0.928-0.964), Glasgow Coma Scale (ECG) (OR = 0.961; (OR = 0.997, 95% CI = 0.994 = 1.00) and REMS (OR = 0.932-0.991),

respiratory rate (OR = 1.025, 95% CI = 1.012-1.039), systolic blood pressure 0.951, 95% CI = 0.923-0.979); (OR = 0.449, 95% CI = 0.270-0.748), the use of hemodynamic support (OR = 4.462, 95% CI: 2.636-7.551), ventilatory support with the manual bag (OR) = 2.650, 95% CI = 1.557-4.513), SatO₂ (OR = 0.908, 95% CI = 0.883-0.934) and PAS (OR = 0.990, 95% CI = 0.982-0.999). **Conclusion:** There were protective factors for transporting patients, such as the hospital tertiary level origin and the initial high SatO₂, the use of hemodynamic support was a risk factor. For pathophysiological deterioration, with or without the result of death, an SBP was a protective factor and the use of a manual bag for ventilation was a risk factor. For those who had only pathophysiological deterioration, high ECG level with longer waiting time and duration of transfer were protective factors, female gender was a risk and RR and mechanical ventilation. The highest REMS was a protective factor for pathophysiological deterioration and risk of death.

Keywords: Interhospital transport. Patients transfer. Critical care. Emergency medical services.

Carrillo-Berrera MJ. Deterioração fisiopatológico e mortalidade de pacientes críticos adultos submetidos a traslado inter hospitalar por unidades móveis do Serviço de Atenção Médica de Urgência da área metropolitana, Santiago de Chile [tese]. São Paulo: Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo; 2017.

RESUMO

Introdução: O transporte inter hospitalar de pacientes graves, implica em risco de piora e morte dos transportados sendo necessário conhecer os fatores envolvidos neste risco para evitar danos a esses sujeitos. **Objetivo:** Identificar os fatores preditivos de piora das condições fisiológicas durante o traslado e morte até 24 horas após o transporte de adultos transferidos a Unidades de Pacientes Críticos (UPC). **Método:** Realizou-se um estudo de coorte prospectivo, em uma amostra de 3629 trasladados a UPC por unidades de suporte avançado do Sistema de Atención Médica de Urgencia (SAMU) da área Metropolitana, Santiago de Chile. A piora dos transportados foi identificada pelo resultado do Rapid Emergency Medicine Score (REMS) no início e término do transporte. A regressão logística múltipla foi utilizada para identificar modelos preditivos para morte, piora e piora seguida de morte. **Resultados:** A maioria dos transportados eram homens (61,9%), media de idade de 57 anos (dp=17,4), o valor médio do REMS inicial foi de 7,1 (dp=4,4) e final de 7,4 (dp=4,7). Dos transportados 35,4% apresentava comorbidades e em 54,4% a causa de atenção de urgência foi cardiovascular. O apoio hemodinâmico durante o transporte foi necessário em 15,6% da amostra e o ventilatório em 26,4%. Predominou a transferência entre hospitais terciários (77,7%) sendo o principal motivo a falta de leitos de UPC nesses hospitais (54,7%). O trajeto foi em média de 17,3 (dp=15,2) Km e a duração foi de 53,3 (dp=29,0) minutos. O tempo médio de espera após solicitação do transporte foi de aproximadamente uma hora. A mortalidade foi de 4,5% e a piora ocorreu em 24,4% dos transportados. As seguintes condições do início do transporte permaneceram nos modelos: para morte - hospital de origem terciário (OR=0,358; IC95%=0,255-0,503), uso de apoio hemodinâmico (OR=2,561; IC95%=1,787-3,671), Saturação de oxigênio (Sat O₂) (OR=0,933; IC95%=0,912-0,955) e REMS (OR=1,139; IC95%=1,096-1,184); para piora - hospital de origem terciário (OR=0,698; IC95%=0,575-0,847), tempo de espera (OR=0,985; IC95%=0,980-0,990), duração do transporte (OR=0,995; IC95%=0,992-0,998), gênero feminino (OR=1,334; IC95%=1,134-1,569), uso de apoio hemodinâmico (OR=1,694; IC95%=1,364-2,090) e ventilatório (OR=2,399; IC95%=1,697-3,392 para bolsa manual e OR=2,084; IC95%=1,425-3,047 para ventilação mecânica), SatO₂ (OR=0,946; IC95%=0,928-0,964), Escala de Coma de Glasgow (ECG) (OR=0,961; IC95%=0,932-0,991), frequência respiratória (FR) (OR=1,025;

IC95%=1,012-1,039), pressão arterial sistólica (PAS) (OR=0,997; IC95%=0,994-1,00) e REMS (OR=0,951; IC95%=0,923-0,979); para piora seguida de morte - origem de hospital terciário (OR=0,449; IC95%=0,270-0,748), uso de apoio hemodinâmico (OR=4,462; IC95%=2,636-7,551), apoio ventilatório com bolsa manual (OR=2,650; IC95%=1,557-4,513), SatO₂ (OR=0,908; IC95%=0,883-0,934) e PAS (OR=0,990; IC95%=0,982-0,999).

Conclusão: Foram fatores protetores para o transporte dos pacientes a origem de hospital terciário e a SatO₂ inicial elevada, o uso de apoio hemodinâmico foi fator de risco. Para piora, seguida ou não de morte, PAS mais elevada foi fator protetor e uso de bolsa manual para ventilação foi risco. Para os que apresentaram somente piora a ECG elevada junto ao maior tempo de espera e duração da transferência foram fatores protetores, sexo feminino foi risco, assim como FR elevada e ventilação mecânica. O REMS mais elevado foi um fator de proteção para piora e risco para morte.

Palavras chave: Transporte inter hospitalar. Transferência de pacientes. Cuidados críticos. Serviços Médicos de Emergência.

LISTA DE IMAGENES

Imagen 4.1 - Niveles de atención dos establecimientos del Servicio Nacional de Salud enChile, según complejidad y cobertura, 2013.....	35
Imagen 4.2 - Características de los establecimientos de nivel terciario, según Ministerio de Salud de Chile*, 2010.....	35
Imagen 4.3 - Establecimientos de nivel terciario de atención a pacientes adultos según Área de Salud Metropolitana (número de habitantes de la región de cobertura), sector de atención (público o privado), comuna que está localizado y número de camas de UPC. Región Metropolitana, Santiago de Chile, 2015.	36
Imagen 4.4 - Número de móviles avanzados de SAMU Metropolitano, según área de cobertura e de salud de la Región Metropolitana, Santiago de Chile, 2015.....	39
Imagen 4.5 - Predicción de mortalidad a tres años segundo Índice de Comorbilidad de Charlson.....	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 5.1- Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU, según tiempo de hospitalización previo al traslado, Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014-2015.....	50
Figura 5.2 - Parámetros fisiológicos del REMS al inicio y al final del transporte, de personas trasladadas a UPC por móviles avanzados SAMU. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014 – 2015.....	51
Figura 5.3 - Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU, según variación de temperatura durante o transporte. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014 – 2015.....	52
Figura 5.4 - Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU según diferencia en grados Celsius entre el inicio y el final del transporte. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014 – 2015.....	53
Figura 5.5 - Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU, según causa de transferencia. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014-2015.....	55
Figura 5.6 - Personas transportadas para UPC por móviles SAMU, según tipo de hospital de origen. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014-2015.....	56
Figura 5.7 - Personas transportadas para UPC por móviles SAMU, según horario del transporte. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014-2015.....	57
Figura 5.8 - Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU, según mortalidad a las 24 horas y tiempo de sobrevida de los que tuvieron muerte. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014 - 2015.....	57
Figura 5.9 - Mortalidad en las primeras 24 horas posterior al transporte de personas a UPC por móviles avanzados SAMU, según REMS inicial. Región Metropolitana, Santiago-Chile 2014-2015.....	58
Figura 5.10 - Curva ROC de los valores iniciales del REMS para predicción de mortalidad (primeras 24 horas) de personas transportadas a UPC por móviles avanzados SAMU. Región Metropolitana Santiago – Chile, 2014 – 2015.....	58
Figura 5.11 - Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU, según deterioro fisiopatológico y diferencia entre REMS inicial y final. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014-2015.....	59
Figura 5.12 - Porcentaje de personas que presentaron deterioro fisiopatológico durante el transporte por móviles avanzados SAMU (n=886), según REMS inicial. Región Metropolitana de Santiago - Chile, 2014 – 2015.....	59
Figura 5.13 - Curva ROC de los valores iniciales del REMS para predicción de deterioro fisiopatológico durante el transporte de personas a UPC por móviles avanzados SAMU. Región Metropolitana Santiago – Chile, 2014 – 2015.....	60
Figura 5.14 - Personas trasladadas a UPC por móviles avanzados SAMU, según deterioro y muerte. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014 – 2015.....	61
Figura 5.15 - Box plots de los valores iniciales del REMS de personas transportadas a UPC por móviles avanzados SAMU, según deterioro y muerte. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014 – 2015.....	62
Figura 5.16 - Curva ROC de los modelos para predicción de deterioro fisiopatológico, muerte y deterioro fisiopatológico con muerte de personas transportadas a UPC, por móviles avanzados SAMU. Área Metropolitana Santiago –Chile, 2014-2015.....	74

LISTA DE TABLAS

Tabla 5.1 - Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU, según edad y género. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014-2015.	49
Tabla 5.2 - Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU, según causa de atención de urgencia. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014 – 2015.	50
Tabla 5.3 - Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU, según REMS medido al inicio y al final del transporte. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014-2015.	52
Tabla 5.4 - Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU, según Índice de comorbilidad de Charlson. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014-2015.	53
Tabla 5.5 - Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU, según presencia de apoyo ventilatorio y hemodinámico. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014 – 2015.	54
Tabla 5.6 - Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU que presentaron eventos adversos (393), según deterioro fisiopatológico y muerte. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014 – 2015.	55
Tabla 5.7 - Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU según características del transporte. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014 – 2015.	56
Tabla 5.8 - Muertos en las primeras 24 horas posterior al transporte (n=163), con y sin deterioro en el traslado, según el tiempo de sobrevivida de personas transportadas a UPC por móviles avanzados SAMU. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014-2015.	62
Tabla 5.9 - Comparación de las personas que murieron con los sobrevivientes hasta 24 horas posteriores al transporte a la UPC por móviles avanzados SAMU, según aspectos biomédicos. Región Metropolitana, Santiago - Chile, 2014-2015.	63
Tabla 5.10 - Comparación de las personas que murieron con los sobrevivientes de hasta 24 horas posterior al transporte a UPC por móviles avanzados SAMU, según factores del transporte. Región Metropolitana, Santiago – Chile, 2014-2015.	65
Tabla 5.11 - Comparación de las personas que sufrieron o no deterioro fisiopatológico durante el transporte a UPC por móviles avanzados SAMU, según aspectos biomédicos. Región Metropolitana, Santiago – Chile, 2014 – 2015.	66
Tabla 5.12 - Comparación de las personas que presentaron o no deterioro fisiopatológico durante el transporte a UPC por móviles avanzados SAMU, según factores del transporte. Región Metropolitana, Santiago – Chile, 2014-2015.	67
Tabla 5.13 - Comparación entre personas con o sin deterioro fisiopatológico y muerte a 24 horas después transporte a UPC por móviles avanzados SAMU, segundo aspectos biomédicos. Región Metropolitana, Santiago –Chile, 2014-2015.	68
Tabla 5.14 - Comparación entre personas con o sin deterioro fisiopatológico y muerte en las primeras 24 horas después al transporte de la UPC por móviles avanzados SAMU, según factores del transporte. Región Metropolitana, Santiago – Chile, 2014 – 2015.	69
Tabla 5.15 - Modelo de regresión logística para predecir muerte hasta 24 horas posterior al transporte en las personas transportadas a UPC por móviles avanzados SAMU. Región Metropolitana, Santiago – Chile, 2014 - 2015.	71
Tabla 5.16 - Modelo de regresión logística para predecir deterioro fisiopatológico de las personas transportadas a UPC por móviles avanzados SAMU. Región Metropolitana, Santiago –Chile, 2014-2015.	72
Tabla 5.17 - Modelo de regresión logística para predecir deterioro fisiopatológico y muerte de las personas transportadas por móviles avanzados SAMU. Región Metropolitana, Santiago – Chile, 2014-2015.	73

LISTA DE SIGLAS

ECG	- Escala de coma de Glasgow
UPC	- Unidad de paciente critico
SAMU	- Servicio de atención medica de urgencia
OR	- Odds Ratio
IC	- Indice de confianza
SD	- Desviación estandar
FC	- Frecuencia cardiaca
FR	- Frecuencia respiratoria
PAS	- Presion arterial sistolica
SatO ₂	- Saturación de oxígeno
FIV	- Factor de inflación de varianza
ROC	- Receiver Operating Characteristic

SUMÁRIO

1 INTRODUCCIÓN	18
2 OBJETIVO.....	23
2.1 OBJETIVO GENERAL	23
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
3 REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	25
4 MÉTODO	34
4.1 TIPO DE ESTUDIO.....	34
4.2 LUGAR DE ESTUDIO	34
4.3 CASUÍSTICA DE ESTUDIO	39
4.4 CALCULO MUESTRAL	39
4.5 ASPECTOS ÉTICOS.....	40
4.6 VARIABLES DE ESTUDIO (APÉNDICE B).....	40
4.6.1 <i>VARIABLES DEPENDIENTES</i>	40
4.6.2 <i>VARIABLES INDEPENDIENTES</i>	40
4.7 FUENTE DE DATOS.....	43
4.7.1 <i>FICHA DE INTERVENCIÓN DE PACIENTE (ANEXO A)</i>	43
4.7.2 <i>PLANILLA DEL SAMU</i>	43
4.8 INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN LA DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS BIOMÉDICOS DE LOS TRANSPORTADOS.....	44
4.8.1 <i>ECG (ANEXO B)</i>	44
4.8.2 <i>REMS (ANEXO C)</i>	44
4.8.3 <i>ÍNDICE DE COMORBILIDAD DE CHARLSON (ANEXO D)</i>	44
4.9 FORMACIÓN.....	45
4.10 OPERACIÓN DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS	46
4.11 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	46
4.11.1 <i>ANÁLISIS DESCRIPTIVO</i>	46
4.11.2 <i>ANÁLISIS INFERENCIAL</i>	47
4.11.3 <i>NIVEL DE SIGNIFICANCIA</i>	47
5 RESULTADOS	49
5.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS PERSONAS TRANSPORTADAS SEGÚN ASPECTOS BIOMÉDICOS	49
5.2 CARACTERIZACIÓN DE LAS PERSONAS TRANSPORTADAS SEGÚN FACTORES DEL TRANSPORTE.....	55
5.3 MORTALIDAD OCURRIDA DURANTE LAS PRIMERAS 24 HORAS POSTERIOR AL TRANSPORTE Y DETERIORO FISIOPATOLÓGICO DURANTE EL TRANSPORTE	57
5.4 ASPECTOS RELACIONADOS CON MUERTE EN LAS PRIMERAS 24 HORAS DE PERSONAS TRANSPORTADAS A LA UPC POR MÓVILES SAMU AVANZADO	63
5.5 ASPECTOS RELACIONADOS CON DETERIORO FISIOPATOLÓGICO DURANTE EL TRANSPORTE DE PERSONAS TRANSPORTADAS A LA UPC POR MÓVILES SAMU AVANZADO	65
5.6 ASPECTOS RELACIONADOS CON DETERIORO FISIOPATOLÓGICO Y MUERTE EN LAS PRIMERAS 24 HORAS DE PERSONAS TRANSPORTADAS A LA UPC POR MÓVILES SAMU AVANZADO	67
5.7 FACTORES PREDICTIVOS DE DETERIORO FISIOPATOLÓGICO Y MUERTE	70
6 DISCUSIÓN	76
7 CONCLUSIONES	92
8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	95
APÉNDICES.....	103
ANEXOS	108

1. Introducción

1 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 importante¹ para que el usuario de la red alcance los recursos necesarios para su condición de salud. Esto se plantea en concordancia con la misión y visión del Ministerio de Salud y de la Subsecretaría de Redes Asistenciales, la cual es “regular y velar por el funcionamiento de las redes de salud, a través del diseño de políticas para su coordinación y articulación, que permitan satisfacer las necesidades de salud de la población usuaria, en el marco de los objetivos sanitarios, con equidad y respeto de los derechos y dignidad de las personas”².

En las redes 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, supra-regional y en oportunidades nacional. Es en este nivel de atención que las unidades hospitalarias cuentan con Unidades de Paciente Crítico (UPC)³, preparadas para la atención de pacientes graves con posibilidades de recuperación.

Actualmente la demanda sanitaria de establecimientos con UPC, es decir, hospitales nivel terciario, 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 servicios con UPC^{3,4}.

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. Durante el primer semestre de 2010, el Sistema de Atención Médica de Urgencia (SAMU) realizó, en la área Metropolitana de Santiago de Chile, 222.241 intervenciones de urgencia, de ellos el 6% corresponde a traslados de pacientes críticos realizado por móviles avanzados de este sistema⁵.

El transporte de pacientes es una actividad realizada en variados sistemas de salud en el mundo, en donde el traslado de los pacientes críticos es realizado con el fin de suplir la falta de recursos humanos o tecnológicos para una adecuada atención del paciente^{6,7,8,9,10}. La

decisión de transportar un paciente en estado crítico se basa en una evaluación de los beneficios potenciales del transporte y los posibles riesgos del traslado es por esto que el principal objetivo del transporte de un paciente en estado crítico es el mejorar el pronóstico de este^{11,12,13}.

Hay muchos riesgos potenciales asociados con el transporte intra e interhospitalario de los pacientes en estado crítico debido a su susceptibilidad a alteraciones en las condiciones fisiológicas asociadas con el cambio de ambiente, del equipamiento, tales como ventiladores y bombas de infusión, 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 paciente¹⁴.

En el caso del transporte interhospitalario existen además, otros factores de riesgo; algunos procedimientos invasivos que son imposibles de realizar de forma segura durante el transporte¹⁵, hay espacios limitados dentro de la ambulancia para equipamiento y equipo de trabajo, en general, el tiempo de traslado es largo, treinta minutos o más, existiendo factores estresantes durante el traslado, destacándose las fuerzas de aceleración y vibraciones, además de ruido, variaciones de luminosidad y de temperatura ambiente, que tienden a ser más acentuados en este tipo de transferencia.

De este modo el transporte de pacientes en estado crítico, en los traslados intra e interhospitalarios, acarrea riesgos de empeoramiento del cuadro clínico de los pacientes, pudiendo llegar a ser mortal. Los problemas o complicaciones relacionadas con el transporte de los pacientes, además de afectar negativamente la estabilidad momentánea del paciente, puede empeorar el pronóstico, las consecuencias de la enfermedad y hacer más largo de su recuperación y estadía hospitalaria^{7,10}.

Si bien es una necesidad de los sistemas de redes asistenciales, el transporte de pacientes críticos tiene una alta incidencia de complicaciones y eventos adversos^{7,10}. Las sociedades de cuidados intensivos y de urgencias, norteamericanas y europeas han estudiado la información publicada entre los años 1999 y 2009 sobre el traslado de pacientes críticos, y concluyen que, independiente de las condiciones fisiológicas del paciente, existen riesgos inherentes al transporte. Como una forma de disminuir estos riesgos se destaca la necesidad de normalizar todos los procedimientos a realizar, con el objetivo de obtener sistemas

estandarizados de trabajos que permitan gestionar y evaluar el transporte para limitar la posibilidad de mayor deterioro fisiológico del paciente trasladado^{8,10}.

Y también es importante para minimizar estos riesgos que el plan de cuidados durante del transporte de los pacientes incluyan la evaluación constante de su gravedad, con parámetros establecidos previamente y coordinados por todo el equipo implicado en el traslado^{10,15}. Internacionalmente, la decisión de transportar un paciente crítico está vinculada con el resultado de la evaluación de su estado de gravedad. La escala de gravedad *Rapid Emergency Mortality Score* (REMS) es una escala que permite identificar condiciones fisiológicas y ha sido catalogada por diversas publicaciones como un buen predictor de mortalidad para urgencias y pacientes trasladados a UPC^{16,17,18,19,20}.

En Estados Unidos, desde 1986, a través de las Sociedades Americanas de Cuidados Críticos y de Tratamiento de Emergencia Médica, se han generado normas sobre las responsabilidades de los miembros del equipo de ambulancias, en estas normas destaca la evaluación del paciente previo a la iniciación del transporte, con el objetivo de garantizar la seguridad de éste durante el traslado⁸. Actualmente estas sociedades americanas, en conjunto con los colegios profesionales de cuidados críticos, establecen la necesidad de determinar los riesgos y los beneficios para el paciente crítico que va a ser sometido a un traslado.

En Inglaterra, el Departamento de Salud define desde el año 2000 que el traslado de pacientes debe producirse cuando existe la posibilidad de mejorar los resultados clínicos de este¹². En España el transporte de paciente en estado crítico se define como: “El envío de pacientes desde un centro de salud a otro con el objetivo de mejorar la calidad de atención del mismo”¹¹.

Es importante destacar que si el objetivo del traslado es mejorar los resultados clínicos del paciente, este debiera basarse, entre otros puntos, en una evaluación estricta de los beneficios potenciales del traslado a un centro de salud versus los potenciales riesgos que adquirirá el paciente, teniendo como fin mejorar el pronóstico de este^{8, 9,10}. Para eso es necesario conocer los factores asociados a los resultados del transporte que son predictores de deterioro fisiopatológico y muerte, pues es de gran valor para identificar grupos de riesgo y generar estrategias que apunten 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.

En Chile existen escasas publicaciones que describan los efectos del traslado interhospitalario en los pacientes en estado crítico, por lo cual se cree que los resultados de la presente investigación contribuirán para fundamentar las decisiones de gestores de la salud y fortalecer las intervenciones en calidad, alcanzando así, eficacia y eficiencia en la atención de los pacientes.

Objetivo

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar los factores predictivos de deterioro fisiopatológico durante el traslado y muerte ocurrida durante las primeras 24 horas posterior al transporte interhospitalario, de pacientes adultos transferidos a UPC por ambulancias avanzadas del SAMU del área Metropolitana de Santiago de Chile.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Caracterizar a las personas adultas transportadas a UPC por ambulancias avanzadas del SAMU del área Metropolitana de Santiago de Chile, según aspectos biomédicos.

Caracterizar a las personas adultas transportadas a UPC por ambulancias avanzadas del SAMU del área Metropolitana de Santiago de Chile, según los factores del transporte.

Identificar la mortalidad ocurrida a 24 horas posterior al transporte de las personas adultas a UPC, realizado por ambulancias avanzadas del SAMU del área Metropolitana de Santiago de Chile.

Determinar el deterioro fisiopatológico de los pacientes adultos transferidos para UPC, durante el traslado interhospitalario por medio de REMS.

Identificar las características biomédicas de los pacientes transportados a UPC que están asociadas a deterioro fisiopatológico en el transporte y muerte en las primeras 24 horas posteriores al transporte.

Identificar factores del transporte que están asociados a deterioro fisiopatológico de las personas transportadas y la muerte ocurrida durante las primeras 24 horas posteriores al transporte.

3. Revisión de la Literatura

3 REVISIÓN DE LA LITERATURA

La literatura científica sobre transferencia de pacientes ha abarcado el transporte intrahospitalario e inter-hospitalario. En el primer tipo de transporte, por lo general ocurre cuando el paciente requiere un tipo específico de asistencia en la misma institución, en cambio la transferencia interhospitalaria se debe a razones económicas o para adecuar las características de la institución a las necesidades del paciente¹⁹. Las dificultades experimentadas en el transporte interhospitalario de pacientes críticos son similares en muchos aspectos a las observadas en el transporte intra-hospitalario, aunque el traslado de pacientes entre establecimientos hospitalarios implica dificultades adicionales, como se mencionó en la introducción de este estudio.

La transferencia de pacientes críticamente enfermos es una necesidad del sistema de redes de cuidados en salud, sin embargo, existe una alta incidencia de complicaciones y problemas en el transporte intra e inter-hospitalario de esos individuos que ya fueron documentadas en diversas investigaciones.

Estudio australiano sobre la transferencia intrahospitalaria, publicado en el año 2001, llevó a cabo auditorías en 97 traslados de 76 pacientes adultos a UPC. Se observaron problemas en el 62% de los transportes realizados, en el 31% de los casos los pacientes tuvieron complicaciones cardiovasculares, el 11% presentó complicaciones respiratorias y un paciente fue declarado muerto durante el examen de tomografía, motivo para su traslado²⁰.

Beckman et al²¹ realizaron un estudio de revisión de la base de datos del *Australian Incidents Monitoring Study in Intensive Care*, donde reunieron los incidentes informados de los pacientes adultos en estado crítico sometidos a transporte intra-hospital entre los años 1993 y 1999. Los autores encontraron 191 ocurrencias en 176 informes, de los cuales el 61% fueron generados por problemas en la conducta de los equipos de salud y el 39% debido a la falla de algún equipamiento. En el 31% de los incidentes ocurrieron consecuencias graves para los pacientes, destacándose desequilibrios fisiológicos (15%), aumento de la estadía hospitalaria (4%), daños físicos y psicológicos (3%) y muerte en el 2% de los casos.

En un estudio observacional prospectivo realizado en Australia, se estudiaron 339 transferencias de 297 pacientes en estado crítico. Encontrándose 604 ocurrencias asociadas a 230 traslados, el 67,9% de los traslados intrahospitalarios realizados. La mayoría de los casos (79,1%) requirieron una intervención. En el 8,9% de los traslados se observaron importantes

incidentes, siendo los más frecuentes, hipotensión severa (seis casos), alteración de conciencia con necesidad de intubación (cuatro casos) y el aumento de la presión intracraneal (cuatro casos). Se observaron tres casos de paro cardio respiratorio, con el fallecimiento de uno de ellos²².

En Inglaterra, se publicó un estudio retrospectivo de 78 pacientes trasladados a UPC desde otras áreas del hospital. El 59% sufrió ocurrencias durante el transporte y de estos el 17% evolucionaron con cambios en los parámetros hemodinámicos, pero no hubo ningún caso de muerte o paro cardíaco durante el transporte²³.

En Francia, investigadores examinaron las complicaciones graves que sufrieron los pacientes ventilados mecánicamente y que realizaron transporte intra-hospitalario para procedimientos diagnósticos (64 casos) o tratamiento (59 pacientes). Por lo menos un problema relacionado con el transporte ocurrió en 41 (33%) pacientes; 11 presentaron una disminución en la saturación de oxígeno (SatO₂), 21 de agitación, 19 cambios hemodinámicos y en dos casos, estas complicaciones dieron lugar a un paro cardíaco²⁴.

En el hospital universitario austríaco fueron analizados 226 pacientes ingresados en la UPC, que se sometieron a 452 traslados intrahospitalarios. Fue baja la ocurrencia de complicaciones, 4,2%, y no se observó ninguna asociación entre la mortalidad y la transferencia intrahospitalaria. Los autores concluyeron que los avances en la atención hospitalaria del transporte se han traducido en la reducción global de complicaciones, sin embargo, sigue siendo un riesgo innegable, especialmente donde hay transporte de emergencia y pacientes más gravemente enfermos²⁵.

Una revisión de literatura publicada en el año 2012, que buscó identificar las complicaciones presentadas por los pacientes críticos durante el transporte intra-hospitalario, evidencio una variedad de alteraciones fisiológicas durante el transporte intra-hospitalario destacándose los cambios en la presión arterial y la Frecuencia Cardíaca (FC). Las investigaciones también reportaron un aumento en la presión intracraneal, arritmias, ataques al corazón, los cambios en la Frecuencia Respiratoria (FR), disminución de la SatO₂, aumentó de presión en las vías respiratorias, obstrucción de las vías respiratorias por las secreciones, tos excesiva, agitación, sangrado, hipo / hipercapnia, hipoxemia y parada cardiorrespiratoria. Los autores llegaron a la conclusión de que el transporte intra-hospitalario de un paciente grave puede conducir a un deterioro fisiológico repentino que a menudo da lugar a una recuperación larga y difícil²⁶.

Combes et al; trató de determinar si los pacientes transferidos de otros hospitales tenían un mayor riesgo de mortalidad que los admitidos directamente dentro de la institución. Realizaron un estudio retrospectivo de 3.416 pacientes admitidos en la UPC entre los años 1995 y 2001²⁷. Evidenciando que la mortalidad hospitalaria fue significativamente mayor entre los pacientes ingresados a la UPC desde otro hospital (34%) en comparación con los pacientes admitido directamente (17%). Los pacientes trasladados desde otro hospital, provenientes (OR = 2,41) o no (OR = 1,89) de UPC tuvieron mayor tasa de mortalidad, incluso cuando se ajustó por "*case mix*" y gravedad de la enfermedad. Además, los individuos transferidos de otros pabellones hospitalarios tenían 1,56 veces más alta la mortalidad que los que se originarios de las unidades de la propia institución. Los autores también observaron que los pacientes procedentes de otros hospitales tuvieron una duración media de la estancia en la unidad de cuidados intensivos 3,6 veces superior y la ventilación mecánica, 1,9 veces más que los pacientes ingresados directamente.

En Canadá, un estudio que incluyó a 6.298 admisiones consecutivas UPC también encontró que las tasas de mortalidad en esta unidad y en el hospital fueron mayores que la de los pacientes venidos de la sala de emergencia u otras unidades del propio establecimiento. Sin embargo, la mortalidad hospitalaria no permaneció significativamente diferente entre los provenientes de las salas de emergencia y otros hospitales, cuando se ajustó por edad, sexo, diagnóstico, comorbilidades, y la puntuación fisiológica de la gravedad de la enfermedad²⁸.

En un estudio realizado en los Países Bajos da Europa, con un total de 100 traslados entre hospitales a UPC, se observó que el 37% de los traslados presentaron posterior al transporte, aumento de los valores de las constantes vitales, según límites predefinidos, 34% mantuvieron sus constantes vitales y 29% alcanzaron valores inferiores. Los eventos adversos ocurrieron en el 34% de las transferencias y seis pacientes murieron dentro de las 24 horas después del transporte²⁹.

Una investigación estadounidense que incluyó 3.347 admisiones a UPC provenientes de otros establecimientos, a partir de enero 1990 a septiembre 1999 mostró una mortalidad del 25% de esos pacientes, tasa significativamente mayor que el 21% de los admitidos directamente a esta unidad. La duración media de la estadía hospitalaria de los pacientes trasladados fue de 5,3 días frente a 3,9 días para los pacientes que no se sometieron a la transferencia inter-hospitalario³⁰.

En Chile no existen publicaciones que identifiquen la mortalidad y el deterioro fisiopatológico en el transporte interhospitalario, sin embargo, en 2011 se llevó a cabo en

Santiago un estudio que analizó a 400 pacientes adultos transferido a la UPC y transportado por la unidad móvil avanzada SAMU. En este estudio fue analizada la ocurrencia de un solo evento adverso, la parada cardiorrespiratoria durante la transferencia inter-hospital y se observó una incidencia de 6,4%, pero la mortalidad después de la transferencia no se midió³¹.

Durante el año 2010, la Sociedad Europea de Medicina Intensiva identifica al PCR como un evento adverso que ocurre entre un 0,34% a un 1.6%⁹ de los traslados intrahospitalarios de pacientes críticos, lo que les generó la necesidad de determinar los factores que pudieran estar asociados a este valor. Desarrollaron un perfil de riesgo que incluye no solo las complicaciones inmediatas, sino también las complicaciones mediatas y tardías de los pacientes críticos trasladados, dentro de las cuales se encuentra la mortalidad intrahospitalaria dentro de las primeras 24 horas posterior al transporte, uno de los resultados analizados en la actual pesquisa para identificar factores de riesgo en el transporte de pacientes.

El análisis de la mortalidad de 354 pacientes adultos transportados por unidades móviles terrestres en México mostro que no hubo muertes durante el traslado, en tanto dentro de las primeras 24 horas la mortalidad fue de 5.9%³². Otro estudio mexicano realizado con 3.923 transportados identifico mortalidad de un 0,18% durante ese tipo de traslado³³.

La regulación de la transferencia inter-hospitalaria valora en diferentes sistemas de salud los riesgos de esa actividad ante la finalidad de promover una mejora en el pronóstico del paciente y torna la investigación de los factores de riesgo para resultados indeseables durante la transferencia inter-hospitalario un elemento esencial para auxiliar en el control de riesgos y en la decisión del transporte de esos pacientes.

La transferencia de un paciente puede envolver alteraciones fisiopatológicas que se relacionan con el ambiente del medio de transporte. Cambios en la velocidad del vehículo de transporte, en la posición del enfermo tiene efectos hemodinámicos en el paciente, así como la temperatura ambiental tiene efecto en la mantención de su temperatura corporal. Estos efectos del transporte pueden ser reducidos con el control de la temperatura ambiental, conducción cuidadosa y regular del vehículo, juntamente con una fijación adecuada del paciente a la camilla, aspectos que deben ser incorporados en la reglamentación de la transferencia inter-hospitalaria de pacientes^{8,9}.

La aceleración positiva desplaza la sangre hacia la parte inferior del cuerpo, la aceleración brusca de la ambulancia puede provocar hipotensión, taquicardia reaccional y modificaciones en el segmento ST y en la onda T del trazado electrocardiográfico. La

desaceleración brusca o la colisión del vehículo redistribuyen los fluidos corporales causando su acúmulo en la parte superior del cuerpo y resultando en el aumento de la presión arterial, de la presión venosa central y de la presión intracraneana, también puede provocar bradicardia y parada cardiorrespiratoria. Si la desaceleración es causada por un gran cambio de energía, todavía puede lacerar vísceras e tejidos elásticos por la colisión de esas estructuras con las partes óseas del cuerpo o con componentes del vehículo de transporte. Se sabe que todavía las complicaciones generadas por el movimiento del vehículo aumentan varias veces cuanto mayor es la inestabilidad hemodinámica del paciente³⁴.

Los cambios posturales durante el transporte y también la posición del paciente en la camilla generan diferentes tipos de aceleración que influyen la hemodinámica del paciente transportado, generando inestabilidad^{4,9}.

La temperatura ambiental durante el transporte, baja o elevada, es causa de hipotermia e hipertermia que pueden también desencadenar alteraciones fisiopatológicas. Durante el transporte, la exposición del paciente a ambientes externos, se torna especialmente susceptible la hipotermia, que genera temblor muscular y hasta el colapso vascular. La hipertermia provoca vasodilatación periférica y alteraciones metabólicas por el aumento de la sudoración³⁵.

Los aspectos negativos de las transferencias son relacionados con el tiempo y frecuencia de la exposición del paciente crítico a los movimientos de aceleración positiva o negativa durante el transporte. En el intertanto, investigaciones han señalado la distancia recorrida como factor de riesgo para mortalidad hospitalaria³⁴, o indicaron que no existía relación entre la condición del paciente, el hospital de destino y la duración del traslado³⁶.

El retardo en la transferencia del paciente para la UPC, por falta de camas u otros motivos, también ha sido asociado con resultados indeseables para los pacientes. Entre los pacientes graves que presentan accidentes vasculares encefálicos, la permanencia en el servicio de emergencia por cinco horas o más, antes de la transferencia para unidades de cuidados intensivos, fue un factor asociado con un peor nivel de recuperación del paciente en el alta hospitalaria³⁷.

En la literatura científica, se añaden a los factores relacionados a traslado, los factores biomédicos que pueden aumentar la probabilidad de agravamiento de los pacientes transportados.

Dentro de los factores biomédicos, la edad y el sexo, son condiciones que están asociadas con dolencias específicas, siendo la edad avanzada también relacionada a

diminución progresiva de la reserva funcional orgánica e menor capacidad de respuesta del organismo en situaciones de sobrecarga fisiológica. Estudio canadiense analizó por dos años, en varias unidades de servicios intensivos, las diferencias de sexo y edad en relación a morbilidad y mortalidad, descartando de los análisis las patologías obstétricas y ginecológicas. Concluía que, entre individuos con más de 50 años, las mujeres son menos propensas que los hombres a la hospitalización en UPC, pero, cuando son hospitalizadas, tienen mayor chance de morir³⁸

La decisión del transporte inter-hospitalario de un paciente pasa por la gravedad y pronóstico. En la evaluación de esos parámetros la Escala de Comorbilidad de Charlson y el REMS son instrumentos que han sido ampliamente aplicados, tanto en la investigación como en la práctica clínica. La escala de Escala de Comorbilidad de Charlson fue identificada como factor independiente para mortalidad precoz sobre transferencia inter-hospitalaria que analizó 3.347 pacientes de Unidades de Terapia Intensiva³⁹

La Escala de Charlson es el instrumento más utilizado para evaluar el efecto de las comorbilidades en el riesgo de muerte en corto plazo de los pacientes. En esa escala las comorbilidades son consideradas como un conjunto de insuficiencias orgánicas de causas variadas, que no siempre acompañan los trastornos agudos, sin embargo siempre influyen en el pronóstico del paciente. Estas dolencias, denominadas crónico-degenerativas, proporcionan condiciones orgánicas que favorecen la instalación de nuevas enfermedades, resultando en una situación de desventaja orgánica permanente^{39,40}.

Internacionalmente, la decisión de transportar un paciente críticamente enfermo incluye la evaluación de su estado de gravedad, aconsejándose la transferencia de los pacientes con bajo riesgo^{9,10}

El REMS es utilizado para predecir mortalidad en los pacientes atendidos en los departamentos de emergencia y es instrumento que ha sido utilizado para estratificar pacientes según riesgo de mortalidad, pudiendo contribuir en la decisión del transporte inter hospitalario de pacientes que necesitan de ese recurso. Originalmente presento una buena precisión predictiva en la evaluación de pacientes no quirúrgicos^{16,17}, sin embargo, los estudios más recientes mostraron su buen desempeño como predictor de mortalidad hospitalaria en víctimas de trauma^{41,42} y pacientes atendidos en servicios de emergencia por causas clínicas y quirúrgicas⁴³

Los cambios indeseables en las condiciones fisiológicas son frecuentes durante la transferencia de pacientes críticamente enfermos y pueden amenazar la vida, en especial, de

pacientes dependientes de ventilación mecánica y termodinámicamente inestables. En consecuencia, en las publicaciones que analizan los factores de riesgo para eventos adversos durante o transporte destacándose el uso de ventilación mecánica y drogas vasoactivas⁴⁴.

La edad superior a 45 años y la fracción inspirada de oxígeno mayor de 50% fueron identificadas como predictores para deterioro de la función respiratoria en un estudio que analizó 98 pacientes críticos trasladados en ventilación mecánica⁴⁵. Otras investigaciones también^{46,25,20} han señalado a la presión positiva al final de la espiración en la ventilación como un factor que aumenta a chance de deterioro del cuadro clínico durante el transporte.

A pesar de los variados estudios, la predicción de riesgo para un grupo específico de pacientes con mayores chances de deterioro fisiológico y muerte, durante o en consecuencia del transporte inter-hospitalario, no es bien determinada. En los estudios sobre factores de riesgo para eventos adversos en el transporte todavía existen contradicciones, ejemplificando; en cuanto muchos autores enfatizan la presencia de la gravedad del enfermo como la causa de serias ocurrencias, otros no observan correlación entre la condición del paciente en la llegada al hospital de destino y gravedad^{36,46}.

Motivos para las indefiniciones pueden ser encontrados en las muestras y el tipo de estudios que vienen siendo realizados. Las muestras son, en general, compuestas por hospitalizados en UPC y no por los atendidos en un servicio de transporte con cobertura regional. En este sentido, vale recordar que la estructura y organización de los servicios de transporte, principalmente la preparación de profesionales y de las unidades móviles de transporte, pueden determinar el suceso de la transferencia de un paciente. Las condiciones regionales tales como, las meteorológicas, el flujo de vehículos, las vías locales, la organización del tránsito, la distribución de los hospitales, entre otras, pueden intervenir directamente en los factores relacionados al traslado de paciente.

Los estudios sobre transferencia intra-hospitalaria predominan en la identificación de ocurrencias y factores de riesgo de pacientes graves sometidos al transporte y, a pesar de las similitudes, las especificaciones en los traslados inter-hospitalarios que pueden modificar los resultados, principalmente, cuando se realizan análisis de multivariadas. Además de eso, estudios retrospectivos son responsables por muchos hallazgos de la literatura, con limitaciones de los registros encontrados.

Por lo expuesto se puede concluir que el estudio sobre factores de riesgo para deterioro fisiopatológico e muerte en el transporte inter-hospitalario continuo siendo de gran importancia para la construcción de un conocimiento que en base a la transferencia segura del

paciente. Además conforme ya fue comentado en Chile existen escasos estudios que describen los efectos de ese traslado en los pacientes en estado crítico, grupo que se pretende beneficiar con esta investigación.

4. Método

4 MÉTODO

4.1 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio de cohorte prospectivo que analizó los trasladados interhospitalarios de los pacientes adultos a UPC, por móviles avanzados SAMU área Metropolitana, Santiago de Chile desde su solicitud hasta 24 horas posterior al término del transporte.

4.2 LUGAR DE ESTUDIO

La Región Metropolitana de Santiago de Chile, está conformada por 54 comunas y 6 provincias, con un total de 6.061.185 habitantes, lo que representa el 40,1% de la población nacional. El 96,9 % de esta población se ubica en el área urbana (5.875.013 habitantes), por lo tanto, es la región que presenta el mayor grado de urbanización del país, concentrando el 44,9% de la población urbana nacional. La Región Metropolitana, Santiago de Chile se localiza en la macro-zona central del país, aproximadamente entre los 33° y los 34° de latitud sur, siendo su superficie de 15.349 km², lo que representa un 2% del territorio nacional Chileno⁴⁷

El contexto demográfico de la Región Metropolitana, Santiago de Chile es muy amplio, razón por la cual se divide administrativamente en áreas, cada una es responsable de atender parte de las comunas de la región. De esta forma, para la gestión de la salud pública, la Región Metropolitana, Santiago de Chile se divide en 6 áreas; Servicio de Salud Metropolitano Central, Servicio de Salud Metropolitano Sur, Servicio de Salud Metropolitano Norte, Servicio de Salud Metropolitano Oriente, Servicio de Salud Metropolitano Sur-Oriente y Servicio de Salud Metropolitano Sur-Occidente. Cada una de ellas cuenta con hospitales terciarios y secundarios.

Los establecimientos del Servicio Nacional de Salud en Chile, se clasifican en tres niveles de atención: primario, secundario y terciario, que se diferencian por los criterios de complejidad y cobertura presentados en la Imagen 1.

Imagen 4.1 - Niveles de atención dos establecimientos del Servicio Nacional de Salud en Chile, según complejidad y cobertura, 2013.

Establecimiento	Complejidad	Cobertura
Nivel primario	Baja	Alta
Nivel secundario	Media	Media
Nivel terciario	Alta	Baja

Fuente: Superintendencia de Salud, 2013

Los hospitales de nivel terciario están orientados a la resolución de los problemas de alta complejidad y las características de este nivel son presentadas en la Imagen 2.

Imagen 4.2 - Características de los establecimientos de nivel terciario, según Ministerio de Salud de Chile*, 2010.

Establecimiento nivel terciario	
Complejidad	Alta
Cobertura	Baja
Atención	Ambulatoria y hospitalaria
Medios	Unidades de atención directas, apoyo diagnóstico y terapéutico no estándar.
Actividades	Actividades de recuperación con patologías atinentes a una o varias especialidades médicas, con alta complejidad técnicas.
Personal	Médicos especialistas y personal de colaboración
Tipos de establecimientos	Hospitales con UPC de una determinada especialidad o de varias especialidades.

Fuente: Boletín estadístico FONASA 2013.

*Ordinario 327, 2010

Los establecimientos terciarios son hospitales con UPC de una determinada especialidad o de varias especialidades y es para esos establecimientos que son llevados los pacientes graves con posibilidades de recuperación. El número de camas de UPC insuficientes y la falta de una determinada especialidad en hospitales terciarios, así como la ausencia de UPC en los establecimientos secundarios son motivos de las transferencias inter-hospitales en la Región Metropolitana, Santiago de Chile.

El Sistema de Salud Chileno es mixto (público e privado) y frente a la falta de recursos humanos o tecnológicos el sector público puede comprar servicios al sector privado. En consecuencia uno de los motivos de las transferencias interhospitalarias en la Región Metropolitana, Santiago de Chile y el retorno de los pacientes al servicio público, es cuando sus demandas ya pueden ser asumidas por el hospital de ese sector.

Según la Superintendencia de Salud, en 2015 el número de camas de UPC en las áreas administrativas de la Región Metropolitana, Santiago de Chile totalizaban 322, siendo 130 (40,37%) de la red pública y 192 (59,63%) de la red privada. La imagen 3 es una lista de los establecimientos que poseen camas de UPC según el área de salud Metropolitana e informaciones complementarias.

Imagen 4.3 - Establecimientos de nivel terciario de atención a pacientes adultos según Área de Salud Metropolitana (número de habitantes de la región de cobertura), sector de atención (público o privado), comuna que está localizado y número de camas de UPC. Región Metropolitana, Santiago de Chile, 2015.

(continua)

Área (Nº Habitantes)	Establecimiento	Sector	Comuna	Camas de UPC
Servicio de Salud Metropolitano Central (619.248)	Hospital de Asistencia Pública	Público	Santiago	14
	Hospital San Borja Arriaran	Público	Santiago	8
	Hospital clínico Universidad Católica	Privado	Santiago	24
Servicio de Salud Metropolitano Norte (602.982)	Hospital San José	Público	Independencia	16
	Clínica Dávila	Privado	Independencia	20
	Hospital José Joaquín Aguirre	Privado	independencia	12
Servicio de Salud Metropolitano Sur (912.180)	Barros Luco	Público	San Miguel	12
	El Pino	Público	San Bernardo	6
	Fundación Hospital Parroquial	Privado	San Bernardo	4
Servicio de Salud Metropolitano Oriente (620.343)	Hospital del Salvador	Público	Providencia	14
	Hospital Luis Tizné	Público	Peñalolén	6
	Clínica Santa María	Privado	Providencia	12
	Clínica Indisa	Privado	Providencia	24
	Clínica Alemana	Privado	Vitacura	24
	Hospital Dipreca	Privado	Las Condes	6

(continuación)

Área (No Habitantes)	Establecimiento	Sector	Comuna	Camas de UPC
	Clínica Cordillera	Privado	Las Condes	4
	Clínica Las Condes	Privado	Las Condes	12
	Hospital Universidad Católica San Carlos	Privado	Las Condes	4
	Clínica Tabancura	Privado	Las Condes	6
	Hospital Militar	Privado	La Reina	4
	Clínica Las Lilas	Privado	Providencia	6
	Fuerzas Armadas	Privado	Vitacura	6
	Clínica Colonial	Privado	Providencia	6
Servicio de Salud Metropolitano Sur- Oriente (1.080.266)	Complejo asistencial Dr. Sotero del Río	Público	Puente Alto	16
	Padre Hurtado	Público	San Ramón	10
	Hospital Metropolitano	Público	Providencia	10
	Clínica Vespucio	Privado	La florida	6
Servicio de Salud Metropolitano Sur- Occidente (979.026)	San Juan de Dios	Público	Santiago	8
	Talagante	Público	Talagante	6
	Melipilla	Público	Melipilla	4
	Clínica bicentenario	Privado	Estación Central	8
	Clínica el profesor	Privado	Estación Central	4

Fuente: Superintendencia de salud. Informe de fiscalización y notificación prestadores públicos y privados nivel hospitalario, 2015.

(conclusión)

El Sistema Nacional de Salud en Chile posee un servicio del sector público de salud dedicado a la atención de pacientes en situación de urgencia extra-hospitalaria, el Servicio de Atención Médica de Urgencia (SAMU). Este servicio realiza traslados extra hospitalario, desde el lugar donde se produce una emergencia hasta a un centro sanitario capacitado para resolverla e interhospitalario, desde un hospital o centro sanitario a otro.

El SAMU, servicio encargado del traslado de pacientes, incorpora de acuerdo a la Norma General técnica Número 17, del Departamento de Asesoría Jurídica del Ministerio de Salud, dos áreas de atención⁴⁸

- A. Área de Regulación: se encarga de acciones destinadas a analizar la demanda de atención, y tomar la decisión de asignar los recursos más adecuados para la intervención solicitada. Esto incluye determinar la salida de ambulancia, tipo de ambulancia, y la coordinación de las intervenciones requeridas hasta que el paciente sea admitido en el servicio asistencial más adecuado para sus requerimientos.
- B. Área de intervención: corresponde al conjunto de acciones de salud realizadas por los equipos que tripulan las ambulancias. Según la tripulación y equipamiento con que cuentan las ambulancias estas se dividen en:
 - Ambulancia básica o M1: destinado al transporte de pacientes que no tienen compromiso vital, con escasa o nula potencialidad de agravamiento, tripulada por personal nivel técnico.
 - Ambulancia avanzada (M2 o M3): destinada al transporte de pacientes con compromiso vital, que pueden o no estar inestables, tripulada por personal profesional universitario, especializado en atención de pacientes en estado crítico con certificación anual de competencias. Las ambulancias M3 se encuentran tripuladas con un médico y un técnico paramédico y la M2 tripulada con dos profesionales de la salud no médicos capacitados en atención pre hospitalaria.

Las unidades móviles del SAMU encargadas del transporte a UPC, desde hospitales nivel terciario y secundario, son las ambulancias avanzadas, equipadas de la siguiente forma: monitor desfibrilador, monitor de saturación, electrocardiograma de 12 derivaciones, bolsa de reanimación a presión positiva y/o ventilador mecánico de transporte; los insumos y medicamentos con que cuenta una ambulancia avanzada son los que se requieren para la realización de intubación con secuencia rápida y manejo de vía aérea difícil e insumos para manejo de protocolos avanzados según normas de reanimación American Herth Association, 2010. La Región Metropolitana, Santiago de Chile cuenta para el año 2015 con un total de 15 móviles avanzados distribuidos en las áreas de salud, según describe la Imagen 4.

Imagen 4.4 - Número de móviles avanzados de SAMU Metropolitano, según área de cobertura e de salud de la Región Metropolitana, Santiago de Chile, 2015.

Área de salud Metropolitana (área de cobertura)	Nº de móviles
Servicio de Salud Metropolitano Central (2270 Km ²)	3
Servicio de Salud Metropolitano Norte (2450 Km ²)	3
Servicio de Salud Metropolitano Sur (2580 Km ²)	3
Servicio de Salud Metropolitano Oriente (2690 Km ²)	1
Servicio de Salud Metropolitano Sur-Oriente (2776 Km ²)	2
Servicio de Salud Metropolitano Sur-Occidente (2713 Km ²)	3

Fuente: SAMU Metropolitano, 2015

4.3 CASUÍSTICA DE ESTUDIO

La casuística fue constituida por los pacientes adultos graves, mayores de 14 años, 11 meses y 29 días, trasladados desde un hospital terciario y/o secundario a la UPC de un hospital nivel terciario, por móviles avanzados SAMU, del Región Metropolitana, Santiago de Chile.

Los hospitales en Chile destinados a la atención adulta, atienden individuos mayores de 14 años, 11 meses y 29 días, motivo por el cual se establece este punto de corte en la casuística estudiada.

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

4.4 CALCULO MUESTRAL

El cálculo del tamaño de la muestra se basó en un modelo de regresión logística para predecir la 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 muestra con una probabilidad mayor de 1,3 (o menos de 0,7), y con un nivel confianza del 95% y un 80% de potencia, fue necesario una muestra de 3601 personas adultas transportadas.

4.5 ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio fue aprobado por Comité de Ética en Investigación de la Escuela de Enfermería de la Universidad de Sao Pablo con el número de comprobante 067627/2013 y por el Comité de Ética del Servicio de Salud Metropolitano Central de Santiago de Chile. Ambos Comité de Ética dispensaron la aplicación de la puesta en práctica del consentimiento informado. La investigadora firmo el proyecto o “Plazo de Compromiso para uso de datos”, sobre el uso, cuidado y divulgación de los datos, conforme se presenta en el Apéndice A.

4.6 VARIABLES DE ESTUDIO (APÉNDICE B)

4.6.1 Variables dependientes

- Muerte - considera las muertes ocurridas desde la recepción del paciente trasladado por ambulancia avanzada SAMU hasta 24 horas después o término de traslado. Variable dicotómica que incluye las categorías presente y ausente.
- Deterioro fisiopatológico - variable categorizada de acuerdo a la diferencia del REMS observada inmediatamente antes del transporte y posterior al transporte, a su llegada al hospital de destino. Diferencias mayores o iguales a cero entre la puntuación del REMS inicial y final eran consideradas indicación de ausencia de deterioro fisiopatológico durante o transporte y los resultados das substracciones menores a cero indicarán la presencia de esa condición clínica.
- Deterioro fisiopatológico y Muerte - Variable dicotómica que incluye dentro de la categoría presente los individuos transportados que presentaron deterioro fisiopatológico durante el transporte y murieron a 24 horas posteriores al término del traslado.

4.6.2 Variables independientes

Los aspectos biomédicos estudiados como variables independientes fueron:

- Edad: número de años de vida copilado al momento do traslado.
- Género: variable nominal, femenino y masculino.

- FC inicial: variable numérica que midió la FC del paciente transportado al subir a la cabina sanitaria y antes de iniciar el transporte.
- Presión arterial sistólica (PAS) inicial: variable numérica que midió la PAS del paciente transportado al subir a la cabina sanitaria y antes de iniciar el transporte.
- FR inicial: variable numérica que midió la FR del paciente transportado al subir a la cabina sanitaria y antes de iniciar el transporte.
- SatO2 inicial: variable numérica que midió la SatO2 del paciente transportado al subir a la cabina sanitaria y antes de iniciar el transporte.
- Nivel de conciencia inicial: variable numérica, que fue medida según la Escala de Coma de Glasgow (ECG) al subir a la cabina sanitaria y antes de iniciar el transporte.
- REMS inicial: score de ese indicador que se obtuvo del paciente transportado al subir a la cabina sanitaria y antes de iniciar el transporte.
- Índice de comorbilidad de Charlson: variable categórica que clasifica a los transportados en cuatro categorías según puntuación de Índice de comorbilidad de Charlson: score cero; 1 o 2 puntos; 3 o 4 puntos; 5 o más puntos.
- Apoyo ventilatorio: variable nominal, que incluyo las categorías: ventilación mecánica invasiva, ventilación a presión positiva por bolsa manual y sin apoyo ventilatorio.
- Apoyo hemodinámico: variable dicotómica, que incluyo las categorías de presente y ausente teniendo en vista el uso de drogas vaso activas durante el transporte.

Los factores del transporte analizados en esta investigación como factores de riesgo independientes:

- Causa de transferencia: se relaciona con la necesidad del hospital de origen para la transferencia del paciente, definida como variable nominal en tres categorías; falta de recurso de cama en hospital nivel terciario, falta del recurso de especialidad o de UPC en hospitales nivel secundario y retorno al sistema público.
- Tipo de hospital de origen: variable nominal, categorizada en hospital nivel terciario (con UPC) y hospital nivel secundario (sin UPC).

- Tiempo de espera de la solicitud del transporte: tiempo en minutos desde que se solicitó el transporte por el equipo médico del centro sanitario de origen, hasta la hora en que comienza el transporte del paciente.
- Duración del transporte: tiempo en minutos, que duro el transporte del paciente a una UPC, medido desde que el móvil inicia el transporte con el paciente dentro de la cabina sanitaria hasta que el móvil ingresa al hospital receptor y se detiene.
- Distancia recorrida en kilómetros, definida como la distancia medida desde el hospital de origen hasta el hospital receptor.

Otras variables presentadas en la caracterización del transporte de las personas

- Causa de atención en el servicio de urgencias: variable nominal categorizada, según normativa interna del SAMU- Metropolitano y clasificada por el medico regulador del traslado, las categorías son cardiovascular, trauma, sepsis/metabólico, respiratorio, neurológico, digestivo y intoxicaciones.
- Tiempo de hospitalización del paciente previo al transporte interhospitalario: variable numérica medida en horas.
- Variación de temperatura: Es el valor en grados Celsius obtenido de la diferencia entre la temperatura axilar del paciente al inicio del transporte y al final del transporte. Esta variable se presentó en tres categorías: sin variación, aumento e disminución. El valor obtenido de la diferencia se categorizo en tres dimensiones de variación; $< 0,5^{\circ}\text{C}$, $\geq 0,5^{\circ}\text{C} < 1^{\circ}\text{C}$ y $\geq 1^{\circ}\text{C}$.
- FC final: variable numérica que midió la FC del paciente transportado al término del traslado.
- PAS final: variable numérica que midió la PAS del paciente transportado al término del traslado.
- FR final: variable numérica que midió la FR del paciente transportado al término del traslado.
- SatO2 final: variable numérica que midió la SatO2 del paciente transportado al término del traslado.
- Nivel de conciencia final: variable numérica, que fue medida según la ECG al término del traslado.

- REMS final: score de ese indicador que se obtuvo del paciente transportado al término del traslado.
- Evento adverso durante el transporte: se relaciona con los pacientes transportados que tuvieron incidentes durante el traslado y que requirieron de una intervención inmediata durante el transporte, estas fueron agrupadas en 5 categorías, según lo describe la literatura (42-41) y se debe describir en la Ficha de intervención del paciente (Anexo A): eventos relacionados los sistemas circulatorio, neurológico respiratorio o falla del equipo y PCR.
- Horario del transporte, definiendo como horario de congestión vehicular que incluí los traslados ocurridos de lunes a viernes de 07:00:00 a 08:59 y de 18:00 a 19:59 horas. El resto de los días y horarios fueron definidos como normal.

4.7 FUENTE DE DATOS

4.7.1 Ficha de intervención de paciente (Anexo A)

La ficha de intervención de paciente (Anexo A), se utiliza en las unidades móviles encargadas del transporte de pacientes a UPC, con personal profesional capacitados para el registro de datos y manejo de eventos fisiológicos ocurridos durante el transporte.

En esta ficha fueron especificados en el ítem Comorbilidades la información referente al índice de comorbilidad de Charlson y en el ítem Historial se describieron la causa de Atención y el tiempo de hospitalización previo al transporte, entre otras informaciones.

Este instrumento, de llenado manual, alimenta la planilla de datos del SAMU-Metropolitano, utilizada para el registro individual de las características del paciente y de su transporte. Es llenado durante el trayecto, por el responsable del traslado del paciente, tripulante de la ambulancia y profesional de la salud universitario.

4.7.2 Planilla del SAMU

Planilla elaborada con los datos del SAMU del área metropolitana de Santiago de Chile, que es continuamente sustentada por personal administrativo capacitado para esta labor. Esta planilla se sustenta de la ficha de intervención SAMU (Anexo A) y de la

información obtenida por el profesional de salud que va a realizar el traslado, al momento de conocer el paciente en el hospital derivador.

4.8 INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN LA DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS BIOMÉDICOS DE LOS TRANSPORTADOS

4.8.1 ECG (Anexo B)

La ECG es un instrumento de monitorización del nivel de conciencia. Se divide en tres grupos puntuables de manera independiente que evalúan la apertura de ojos, la respuesta verbal y respuesta motora, siendo la puntuación máxima de 15 y la mínima 3. En esta escala puntuaciones más elevadas indican niveles de conciencia más próximos a la normalidad⁴⁹.

4.8.2 REMS (Anexo C)

El REMS es un indicador de gravedad de personas adultas sometidas a transporte interhospitalario, utilizada para evaluación de pacientes en estado crítico que requieren traslado. Tiene su origen en la escala; *“Acute Physiology and Chronic Health Score I”*. Los indicadores de medición de esta escala son de fácil obtención clínica: FC, PAS, FR, ECG, SatO2 y edad, donde el rango de puntuación de cada variable es de 0-4, excepto la edad, que se pondera de 0 a 6. El REMS presenta una puntuación total mínima de cero y máxima de 26 puntos, siendo las mayores puntuaciones indicación de mayor gravedad. En este estudio el cálculo del valor inicial y final del REMS fue realizado automáticamente en la planilla del SAMU durante la transcripción de los datos de la Ficha de intervención (Anexo A)^{16,17}.

4.8.3 Índice de comorbilidad de Charlson (Anexo D)

Esta escala es el instrumento más utilizado para evaluar esperanza de vida en menos de tres años, según las comorbilidades presentes en un individuo.

Fue diseñado con el objetivo de ser un índice pronóstico conforme determinadas patologías crónicas o condiciones fisiopatológicas. Este instrumento consta de 19 condiciones fisiopatológicas y a cada condición se le asigna una puntuación de 1, 2, 3 o 6 puntos

dependiendo del riesgo de fallecer asociado a esta condición. La puntuación total es la sumatoria de todas las condiciones fisiopatológicas presentadas por el paciente³⁹⁻⁴⁰ La escala total del índice estima la mortalidad conforme sigue:

Imagen 4.5 - Predicción de mortalidad a tres años segundo Índice de Comorbilidad de Charlson.

PUNTUACION	MORTALIDAD
0	12%
1-2	26%
3-4	52%
>5	85%

Fuente: Charlson, ME, Pompei, P., Ales, KL, y MacKenzie, CR (1987). Un nuevo método de clasificación de comorbilidad de pronóstico en estudios longitudinales: desarrollo y validación. *Diario de las enfermedades crónicas*, 40(5), 373-383.

4.9 FORMACIÓN

Para fidelizar la información recopilada en la ficha de intervención de paciente (Anexo A) se realizaron jornadas de capacitación a los profesionales encargados de completar la ficha de intervención con el propósito de consensuar su llenado. Estas jornadas cubrieron el 100% de los profesionales a cargo de esta labor.

Terminada la capacitación, los supervisores técnicos, colaboradores encargados de valorar la calidad de los registros, evaluando diariamente el llenado de la Ficha Intervención (Anexo A). Además, para controlar la calidad de los datos, los siguientes procedimientos fueron realizados:

- Los datos se incorporaban diariamente a la base de datos de la investigación, con un acceso único para la investigadora.
- Antes de iniciada la investigación y cada 6 meses se calibraron los aparatos de control de constantes vitales, necesarias para la recolección del REMS.
- El ingreso de personal nuevo al servicio del SAMU metropolitano, incluía una capacitación sobre escala de REMS y del correcto llenado de la ficha de intervención.
- Se programó reuniones mensuales con las jefaturas SAMU metropolitano, profesionales encargados del llenado de la ficha de intervención y los supervisores técnicos de calidad de los registros en salud.

4.10 OPERACIÓN DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de los datos de este estudio fue iniciada en octubre de 2014, posterior a la aprobación del proyecto por el Comité de Ética en Investigación de la Escuela de Enfermería de la Universidad de Sao Pablo y por el Comité de Ética del Servicio de Salud Metropolitano Central de Santiago de Chile.

Para elaborar una planilla específica con los datos de esta investigación, durante la recolección de los datos, todos los días el investigador extrajo de la planilla del SAMU los datos de las personas mayores de 14 años y 29 días, que fueron transportados por móviles avanzados a una UPC y seleccionó las fichas de intervención (Anexo A).

Los datos obtenidos de la planilla del SAMU se contrastaban diariamente por el investigador, con las fichas de intervención de pacientes (Anexo A), haciendo corrección de los registros en la planilla si es necesario.

Con estas informaciones el investigador llamaba diariamente al hospital de destino, con el propósito de conocer la evolución del paciente a 24 horas posteriores al traslado.

La recolección de los datos fue cerrada posterior a completar el número de casos previstos para la muestra de esta investigación.

4.11 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

Para la construcción de la planilla de datos de esta investigación se utilizó el software SSPSS 24.0. Los análisis estadísticos descriptivos e inferenciales fueron realizados utilizando el programa SPSS y R 3.3.2, conforme orientación del especialista en el área.

4.11.1 Análisis descriptivo

El análisis descriptivo, se realizó para todas las variables destinadas a la caracterización de la muestra. Las variables categóricas u ordinales fueron descritas a través de frecuencias absolutas y relativas. Para las variables numéricas continuas o discretas se presentaron la media y la mediana como medidas de resumen y desviación estándar (sd) máxima y mínima para señalar variabilidad.

4.11.2 Análisis inferencial

Para verificar la asociación entre las variables dependientes y las independientes, pruebas de χ^2 (X^2), T de Student y análisis de varianza fueron aplicados, según el tipo de variable analizada.

La regresión logística 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 significación del 5% cuando se introdujeron en los modelos, inclusive si la adición de nuevas variables ha cambiado su nivel de significación inicial. El diagnóstico de multicolinealidad de los modelos se realizó a través del factor de inflación de varianza (FIV) y considera los valores superiores a 10 indican problemas de multicolinealidad⁵⁰

Para evaluar la capacidad predictiva de muerte hasta 24 horas posterior al transporte 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 en la investigación.

4.11.3 Nivel de significancia

Para todos los análisis se fijó en el nivel de significación del 5%.

5. Resultados

5 RESULTADOS

5.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS PERSONAS TRANSPORTADAS SEGÚN ASPECTOS BIOMÉDICOS

El análisis de los datos se realizó en 3629 personas sometidas a traslado interhospitalario a UPC por móviles avanzados SAMU de la Región Metropolitana, Santiago de Chile, entre los meses de Octubre del año 2014 y Mayo del año 2015.

El promedio de edad de la muestra fue de 57 años, con una desviación estándar de 17,4 años. En relación al género, el 61,9% fue de sexo masculino. Los pertenecientes al grupo de edad $\geq 60 < 80$ y ≥ 80 totalizaron el 44,0% de los transportados. Las edades y género de la muestra estudiada, se presentaron como lo expone la Tabla 1.

Tabla 5.1 - Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU, según edad y género. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014-2015.

EDAD (años)	Género				Total	
	Masculino		Femenino			
	nº	%	nº	%	nº	%
≥ 15 <45	531	14,6	257	7,1	788	21,7
≥ 45 <60	810	22,3	434	12,0	1244	34,3
≥ 60 <80	752	20,7	531	14,6	1283	35,3
≥ 80	155	4,3	159	4,4	314	8,7
Total	2248	61,9	1381	38,1	3629	100,0

La tabla 2 da cuenta de la causa de atención en el servicio de urgencia, destacando la de tipo cardiovascular con un 54,4%. La causa de tipo traumática se presentó en un 18,8% continuando con las alteraciones de tipo Sepsis/metabólico en un 10,1%.

Tabla 5.2 - Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU, según causa de atención de urgencia. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014 – 2015.

Causas de atención de urgencias	n°	%
Cardiovascular	1975	54,4
Trauma	683	18,8
Sepsis/metabólico	367	10,1
Respiratorio	297	8,2
Neurológico	175	4,8
Digestivo	81	2,3
Intoxicaciones	51	1,4
Total	3629	100

En relación al tiempo de hospitalización previo al traslado, el 86,8% de los transportados estuvo menos de una hora hospitalizado, existiendo un 13,2% con un tiempo mayor o igual a 1 hora de hospitalización previa, de este grupo el 0,8% se encontró hospitalizado por 3 días antes de solicitar el transporte, lo explicado se observa en la figura 1.

Figura 5.1- Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU, según tiempo de hospitalización previo al traslado, Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014-2015.

Al analizar los parámetros fisiológicos que componen el REMS, se observó que la puntuación cero, que incluye parámetros normales o próximos a la normalidad, se produjo con mayor frecuencia en el parámetro de la SatO_2 y con menor frecuencia en la PAS. La FR y ECG, se comportaron como los parámetros que tuvieron mayor frecuencia de puntuación máxima cuatro, indicativa de acentuada alteración, según el REMS.

Las características descritas se presentaron en forma similar para las mediciones de REMS inicial y final (ver figura 2).

Figura 5.2 - Parámetros fisiológicos del REMS al inicio y al final del transporte, de personas trasladadas a UPC por móviles avanzados SAMU. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014 – 2015.

El estado de gravedad de las personas transportadas, se midió al inicio y al final del traslado mediante la aplicación de la escala REMS, evidenciándose que cerca de la mitad de los pacientes presentaron una puntuación ≤ 6 , (49,0% y 48,3%, respectivamente) y menos del 10% de los transportados obtuvieron un puntaje ≥ 15 tanto en el inicio (6,3%) como al final del transporte (8,0%). Personas con puntuaciones > 20 totalizaron el 0,2% de la casuística en el inicio del transporte y un 0,8% en el final. La puntuación mínima de las dos mediciones fue de cero y la máxima fue de 23 para el REMS inicial y 25 en el final, (ver tabla3). El valor promedio del REMS inicial fue de 7,1 (sd=4,4) y el final de 7,4 (sd=4,7).

Tabla 5.3 - Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU, según REMS medido al inicio y al final del transporte. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014-2015.

REMS	Inicial				Final			
			Acumulado				Acumulado	
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
0	214	5,9	214	5,9	211	5,8	211	5,8
1 -2	295	8,1	509	14,0	293	8,1	504	13,9
3-4	627	17,3	1136	31,3	632	17,4	1136	31,3
5-6	641	17,7	1777	49,0	617	17,0	1753	48,3
7-8	599	16,5	2376	65,5	541	14,9	2294	63,2
9-10	422	11,6	2798	77,1	434	12,0	2728	75,2
11-12	312	8,6	3110	85,7	352	9,7	3080	84,9
13-14	290	8,0	3400	93,7	258	7,1	3338	92,0
15-16	147	4,1	3547	97,7	148	4,1	3486	96,1
17-18	58	1,6	3605	99,3	85	2,3	3571	98,4
19-20	16	0,4	3621	99,8	29	0,8	3600	99,2
21-22	5	0,1	3626	99,9	12	0,3	3612	99,5
23-24	3	0,1	3629	100,0	14	0,4	3626	99,9
25-26	-	-	3629	100,0	3	0,1	3629	100,0
Total	3629	100,0			3629	100,0		

En relación a la temperatura, el 91,2% de la población estudiada (3310 casos) presento una variación de la temperatura al final del transporte, donde el 86,8% presentó un aumento de la temperatura y el 4,4% una disminución. Lo descrito se expresa en la figura 3.

Figura 5.3 - Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU, según variación de temperatura durante o transporte. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014 – 2015.

El aumento y disminución de la temperatura durante la transferencia fue diferente entre los transportados. El grupo que presentó aumento de temperatura, la mayoría presentó una variación $< 0,5^{\circ}\text{C}$ (57,6%), entretanto los que disminuyeron su variación fue en general de $0,5^{\circ}\text{C}$ o más (2,1% $\geq 0,5^{\circ}\text{C} < 1^{\circ}\text{C}$; 2,0% $\geq 1^{\circ}\text{C}$). Cabe destacar que el 30,1% de los pacientes transportados presentó una variación de temperatura ≥ 1 , lo descrito se muestra en la figura 4.

Figura 5.4 - Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU según diferencia en grados Celsius entre el inicio y el final del transporte. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014 – 2015.

En relación al Índice de comorbilidad de Charlson, según muestra la tabla 4, el 64,6%, presentó un puntaje de cero. Puntuación ≥ 3 fue observado en el 3,1% de las personas transportadas; 2,4% puntuación 3-4 y 0,7% puntuación ≥ 5 .

Tabla 5.4 - Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU, según Índice de comorbilidad de Charlson. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014-2015.

Índice de Comorbilidad de Charlson	n°	%
0	2344	64,6
1-2	1171	32,3
3-4	88	2,4
≥ 5	26	0,7
Total	3629	100,0

Según la tabla 5, la mayoría de los pacientes transportados no requirió apoyo hemodinámico ni ventilatorio (64,5%), pero cuando el apoyo ventilatorio fue requerido, prevaleció el uso de bolsa manual (16,8%) por sobre el uso de ventilación mecánica (9,6%).

La necesidad de apoyo ventilatorio durante el transporte fue mayor que el requerimiento de apoyo hemodinámico (15,6%), resultando el requerimiento de apoyo ventilatorio en un 26,4%, distribuidos en uso de ventilación mecánica (9,6%) y bolsa manual (16,8%).

Considerando el total de los transportados, el 6,5%, requirió apoyos ventilatorios y hemodinámicos, donde el 1,5% fue con-ventilación mecánica y un 5% con bolsa manual.

Tabla 5.5 - Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU, según presencia de apoyo ventilatorio y hemodinámico. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014 – 2015.5.

Apoyo Hemodinámico						
Apoyo Ventilatorio	Con		Sin		Total	
	n°	%	n°	%	n°	%
Con - ventilación mecánica invasiva	53	1,5	293	8,1	346	9,6
Con - bolsa manual	181	5,0	429	11,8	610	16,8
Sin apoyo	331	9,1	2342	64,5	2673	73,6
Total	565	15,6	3064	84,4	3629	100,0

Entre los transportados, 393 (10,8%) presentaron algún evento adverso durante el transporte, teniendo un total de 513 eventos adversos. De estos, el 49,1% se relacionaron con el aparato circulatorio, 28% respiratorio y el 15,5% con alteraciones neurológicas. Solo un 0,5 se describió como un evento adverso asociado a fallas del equipo.

La tabla 6 evidencia que el deterioro durante el transporte predominó entre los que presentaron eventos adversos, 92,9% (57% sin muerte y 35,9% con muerte). Solamente el 1,5% de los individuos que presentaron algún evento adverso, no presentaron muerte ni deterioro fisiopatológico. Los registros también mostraron que todos los transportados que murieron hasta a las 24 horas del transporte (163 individuos) tuvieron un evento adverso (141 muertes con deterioro y 22 sin deterioro).

Tabla 5.6 - Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU que presentaron eventos adversos (393), según deterioro fisiopatológico y muerte. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014 – 2015.

Resultado	n°	%
Deterioro sin muerte	224	57,0
Deterioro con muerte	141	35,9
Muerte sin deterioro	22	5,6
Sin muerte y sin deterioro	6	1,5
Total	393	100,0

5.2 CARACTERIZACIÓN DE LAS PERSONAS TRANSPORTADAS SEGÚN FACTORES DEL TRANSPORTE

La necesidad de traslado de pacientes críticos tiene como causa principal suplir la falta de cama en UPC en hospitales terciarios, resultando el 54,7%.

Las otras causas de transferencia son la necesidad de recursos especializados y UPC (38,4%) y el retorno a sistema público con un 6,9% del total de los traslados, lo descrito se muestra en la Figura 5.

Figura 5.5 - Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU, según causa de transferencia. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014-2015.

En relación al tipo de hospital de origen, el 77,7 % de las personas transportadas fueron trasladadas desde hospitales de nivel terciario, según describe la Figura 6.

Figura 5.6 - Personas transportadas para UPC por móviles SAMU, según tipo de hospital de origen. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014-2015.

El tiempo de espera desde la solicitud del transporte hasta el inicio de éste, fue en promedio de 59,5 minutos, con un mínimo de 33 minutos y un máximo 93 minutos.

Según las características del traslado, la duración promedio fue de 53,3 minutos, con un mínimo de 4 minutos y un máximo 117 minutos. La mitad de la población estudiada presentó un tiempo de traslado a 48 minutos. La distancia media recorrida durante el traslado fue de 17,3 Km, variando de 1 a 80,2 Km.

Tabla 5.7 - Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU según características del transporte. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014 – 2015.

Características del transporte	Media (DS)	Mediana	Min- Máx
Tiempo de espera para el transporte (min)	59,5 (16,4)	61	33-93
Duración (min)	53,3 (29,0)	48	4-117
Distancia recorrida (Km)	17,3 (15,2)	14,7	1-80,2

En relación al horario el 86.5% de los traslados se realizaron en horario normal y el 13.5% en horario de mayor congestión vehicular lo descrito se muestra en la figura 7.

Figura 5.7 - Personas transportadas para UPC por móviles SAMU, según horario del transporte. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014-2015.

5.3 MORTALIDAD OCURRIDA DURANTE LAS PRIMERAS 24 HORAS POSTERIOR AL TRANSPORTE Y DETERIORO FISIOPATOLÓGICO DURANTE EL TRANSPORTE

En relación a las muertes a las 24 horas posterior al transporte, esta se presentó en 163 (4,5%) de los transportados, de los que murieron en las primeras 24 horas, un 43,0% presentó un tiempo de sobrevida menor a 60 minutos y el 42,3% mayor a seis horas (ver figura 8).

Figura 5.8 - Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU, según mortalidad a las 24 horas y tiempo de sobrevida de los que tuvieron muerte. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014 - 2015.

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 presentan una mortalidad mayor al 20% y para aquellos con score de 21 y 23 la mortalidad fue de 60% y 100%, respectivamente, (ver figura 9).

Figura 5.9 - Mortalidad en las primeras 24 horas posterior al transporte de personas a UPC por móviles avanzados SAMU, según REMS inicial. Región Metropolitana, Santiago-Chile 2014-2015.

La Figura 10 presenta una curva ROC considerando el REMS inicial y mortalidad 24 horas posterior al transporte, el área bajo la curva fue de 0.72; IC95% 0,68-0,76. Al calcular el índice de Youden, este se obtiene sobre un REMS de 9,5 puntos, con un 60,1% de Sensibilidad y 72,6% de Especificidad.

Figura 5.10 - Curva ROC de los valores iniciales del REMS para predicción de mortalidad (primeras 24 horas) de personas transportadas a UPC por móviles avanzados SAMU. Región Metropolitana Santiago – Chile, 2014 – 2015.

Considerando como deterioro fisiopatológico, la diferencia negativa de la puntuación entre REMS inicial y final, este se presentó en el 24,4% de los transportados (886 casos) y de estos 70,4%, presento una diferencia de uno o dos puntos entre el escore inicial y final, el 21%, de 3 a 4 puntos; los demás (8,6%) tuvieron una diferencia mayor a 4 puntos (ver figura 10).

Figura 5.11 - Personas transportadas para UPC por móviles avanzados SAMU, según deterioro fisiopatológico y diferencia entre REMS inicial y final. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014-2015.

La figura 12, demuestra que la frecuencia que produjo el deterioro fisiopatológico, no mostró una clara tendencia a aumentar con las puntuaciones más altas de REMS inicial, en cambio cuando el REMS fue de 23 el deterioro ocurrió en todos los transportados.

Figura 5.12 - Porcentaje de personas que presentaron deterioro fisiopatológico durante el transporte por móviles avanzados SAMU (n=886), según REMS inicial. Región Metropolitana de Santiago - Chile, 2014 – 2015.

La figura 13 muestra la curva ROC del REMS inicial con deterioro fisiopatológico durante el transporte, esta presenta un área de 0,56; IC 95% 0,54-0,58. Al calcular el índice de Youden, este se obtiene sobre un REMS de 5 puntos, con un 67,3% de Sensibilidad y 45% de Especificidad.

Figura 5.13 - Curva ROC de los valores iniciales del REMS para predicción de deterioro fisiopatológico durante el transporte de personas a UPC por móviles avanzados SAMU. Región Metropolitana Santiago – Chile, 2014 – 2015.

En la Figura 14 se presentan en forma conjunta los resultados investigados en este estudio y se observaron 807 (22,2%) de los transportados que se deterioraron, pero no murieron posterior a 24 horas de realizado el traslado; 79 (2,2%) tuvieron deterioro fisiopatológico seguido de muerte y 84 (2,3%) murieron, mas no tuvieron deterioro durante el transporte. De esos datos se puede concluir que la mortalidad fue de 8,9% (79 casos), entre los 886 individuos que tuvieron deterioro fisiopatológico y de 3,1% (84 casos) entre las personas transportadas sin deterioro (2.743), además 84 muertos sin deterioro corresponden al 51,5%, del total dos que murieron a las 24 horas posteriores al transporte (163 muertos). Siendo así, la mortalidad se presenta en un mayor porcentaje en los individuos deteriorados durante el transporte, que en los que no se deterioraron, pero la mayoría de los muertos en 24 horas no presentaron empeoramiento en el transporte.

Figura 5.14 - Personas trasladadas a UPC por móviles avanzados SAMU, según deterioro y muerte. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014 – 2015.

La figura 15 muestra que la distribución de la puntuación de REMS inicial difiere según la ocurrencia de muerte. La distribución de los sobrevivientes (con o sin deterioro) muestra valores inferiores de los que murieron siendo que los muertos (con o sin deterioro) tuvieron valores del REMS inicial mayores de 10 puntos más frecuentes comparados con los demás grupos.

Los que murieron y presentaron deterioro durante el transporte no tuvieron puntuación REMS inferior a 3 y su puntaje se distribuyó en parámetros más altos que los otros grupos.

Figura 5.15 - Box plots de los valores iniciales del REMS de personas transportadas a UPC por móviles avanzados SAMU, según deterioro y muerte. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014 – 2015.

Se observa en la Tabla 8 que la mayoría de los que presentaron deterioro y murieron, fallecieron la primera hora posterior al transporte (69,6%), en cambio entre aquellos que no tuvieron deterioro, la muerte fue más frecuente posterior a las 6 horas del transporte (64,3%).

Tabla 5.8 - Muertos en las primeras 24 horas posterior al transporte (n=163), con y sin deterioro en el traslado, según el tiempo de sobrevivencia de personas transportadas a UPC por móviles avanzados SAMU. Región Metropolitana, Santiago-Chile, 2014-2015.

Tiempo de sobrevivencia	Muerte			
	Con deterioro		Sin deterioro	
	n°	%	n°	%
< 1 hora	55	69,6	13	15,5
1 -6 horas	8	10,1	17	20,2
> 6 horas	16	20,3	54	64,3
Total	79	100,0	84	100,0

5.4 ASPECTOS RELACIONADOS CON MUERTE EN LAS PRIMERAS 24 HORAS DE PERSONAS TRANSPORTADAS A LA UPC POR MÓVILES SAMU AVANZADO

Para identificar las condiciones de las personas transportadas que estaban asociadas la muerte intrahospitalaria a 24 horas posterior a la realización del transporte, los grupos de pacientes que murieron en el periodo fueron comparados con los sobrevivientes. Estos análisis se muestran en las tablas 9 y 10.

En relación a los aspectos biomédicos los muertos difieren de los sobrevivientes en relación al REMS inicial y parámetros fisiológicos iniciales, uso de apoyo hemodinámico y ventilatorio durante el transporte. (Ver tabla 9). La SatO_2 , ECG, FR y PAS fueron en promedio más bajos entre los muertos que entre los sobrevivientes. En la comparación de los grupos, la media del REMS inicial y la FC fue mayor entre los muertos. El uso de apoyo hemodinámico y bolsa manual fue más frecuente entre los que murieron que en los sobrevivientes.

Tabla 5.9 - Comparación de las personas que murieron con los sobrevivientes hasta 24 horas posteriores al transporte a la UPC por móviles avanzados SAMU, según aspectos biomédicos. Región Metropolitana, Santiago - Chile, 2014-2015.

(continua)

Aspectos biomédicos	Muerte		valor de p*
	Si (n=163)	No (n=3466)	
Edad (años)			
Media (DS)	58,3 (17,2)	56,9 (17,4)	0,300
SatO₂ inicial			
Media (DS)	92,1(9,4)	97,2 (3,8)	<0,0001
ECG inicial			
Media (DS)	8,2 (5,4)	11,7 (4,9)	<0,0001
FC (lpm) inicial			
Media(DS)	96,0(29,4)	87,4(21,0)	<0,0001
FR (rpm) inicial			
Media (DS)	10,4(10,6)	14,9(8,9)	<0,0001
PAS (mmHg) inicial			
Media (DS)	113,5(40,5)	123,3(28,9)	0,003
REMS inicial			
Media (DS)	11,0 (5,1)	6,9 (4,3)	<0,0001

(continuación)

Aspectos biomédicos	Muerte		valor de p*
	Si (n=163)	No (n=3466)	
Índice Charlson n (%)			
Cero	95 (58,3)	2249 (64,9)	
1 a 2	59 (36,2)	1112 (32,1)	0,112
3 a 4	6 (3,7)	82 (2,4)	
≥ 5	3 (1,8)	23 (0,6)	
Género n° (%)			
Femenino	70 (42,9)	1311(37,8)	0,188
Masculino	93 (57,1)	2155 (62,2)	
Apoyo Hemodinámico n° (%)			
Si	67 (41,1)	498 (14,4)	<0,0001
No	96 (58,9)	2968 (85,6)	
Tipo de apoyo ventilatorio n° (%)			
Sin apoyo	80 (49,1)	2593 (74,8)	
Bolsa Manual	67 (41,1)	543 (15,7)	< 0,0001
Ventilación mecánica	16 (9,8)	330 (9,5)	

(conclusión)

Los datos presentados en la Tabla 10 muestran que, excepto la duración del traslado, todos los demás factores de transporte estuvieron asociados a muerte hasta 24 horas posterior al termino del traslado. En relación a los sobrevivientes en los muertos fue más frecuente la falta del recurso especializado o UPC como causa de transferencia y hospital nivel secundario como establecimiento de origen. El promedio de tiempo de espera fue menor y la distancia recorrida mayor en el transporte de los que murieron cuando los comparamos con los sobrevivientes.

Tabla 5.10 - Comparación de las personas que murieron con los sobrevivientes de hasta 24 horas posterior al transporte a UPC por móviles avanzados SAMU, según factores del transporte. Región Metropolitana, Santiago – Chile, 2014-2015.

Factores del transporte	Muerte		valor de p*
	Si	No	
	(n=163)	(n=3466)	
Causa de transferencia n° (%)			
Falta recurso cama en hospital terciario	57 (35,0)	1929 (55,7)	
Falta de recurso especializado o UPC	100 (61,3)	1293 (37,3)	<0,0001
Retorno a sistema publico	6 (3,7)	244(7,0)	
Tipo de hospital de origen n° (%)			
Hospital nivel terciario	89 (54,6)	2730 (78,8)	<0,0001
Hospital nivel secundario	74 (45,4)	736 (21,2)	
Tempo de espera (minutos)			
Media (DS)	56,4 (15,9)	59,6 (16,4)	0,01
Duración del traslado (minutos)			
Media (DS)	52,7 (30,6)	53,2 (29,0)	0,80
Distancia recorrida (Km)			
Media (DS)	20,4 (14,5)	17,2 (15,2)	<0,0001

5.5 ASPECTOS RELACIONADOS CON DETERIORO FISIOPATOLÓGICO DURANTE EL TRANSPORTE DE PERSONAS TRANSPORTADAS A LA UPC POR MÓVILES SAMU AVANZADO

Para identificar las características que se asociaran a sufrir deterioro fisiopatológico durante o traslado, realizándose análisis estadísticos que permitan verificar diferencias entre los pacientes que presentaron deterioro fisiopatológico al final del transporte y los que no lo presentaron. Estos análisis se presentan a continuación, en las tablas 11, y 12.

Las personas que presentaron deterioro fisiopatológico difieren de las demás en relación a los parámetros fisiológicos iniciales, REMS, Índice de Charlson, género, apoyo hemodinámico y ventilatorio. La SatO₂, el score del ECG, la FR y la PAS fueron en promedio menor entre los que presentaron deterioro fisiopatológico. La media del REMS inicial y la FC fue mayor entre los que tuvieron deterioro fisiopatológico. La presencia de comorbilidades– Índice de comorbilidad de Charlson mayor que cero fue más frecuente entre los que presentaron deterioro fisiopatológico posterior al transporte que aquellos que no presentaron este resultado. Las mujeres y el uso de apoyo hemodinámico y ventilatorio (con

bolsa manual o ventilación mecánica) fueron más frecuentes entre los que tuvieron deterioro, en relación a los que no presentaron esa alteración

Tabla 5.11 - Comparación de las personas que sufrieron o no deterioro fisiopatológico durante el transporte a UPC por móviles avanzados SAMU, según aspectos biomédicos. Región Metropolitana, Santiago – Chile, 2014 – 2015.

Aspectos biomédicos	Deterioro fisiopatológico		valor de p*
	Si (n=886)	No (n=2743)	
Edad (años)			
Media (DS)	56,7 (18,7)	57,2 (16,9)	0,483
SatO₂ inicial			
Media(DS)	95,6 (5,6)	97,3(3,7)	<0,0001
ECG inicial			
Media (DS)	10,5(5,2)	11,8 (4,9)	<0,0001
FC (lpm) inicial			
Media (DS)	91,4 (22,8)	86,5 (20,9)	<0,0001
FR (rpm) inicial			
Media (DS)	13,8 (10,3)	14,9(8,5)	<0,0001
PAS (mmHg) inicial			
Media (DS)	117,1(29,0)	124,7 (29,6)	<0,0001
REMS inicial			
Media (DS)	7,8 (4,4)	6,9 (4,4)	<0,0001
Índice Charlson n° (%)			
Cero	509(57,4)	1835(66,9)	
1 a 2	344(38,9)	827(30,1)	<0,0001
3 a 4	25(2,8)	63(2,4)	
≥ 5	8(0,9)	18 (0,6)	
Género n° (%)			
Femenino	388 (43,8)	993(36,2)	<0,0001
Masculino	498 (56,2)	1750(63,8)	
Apoyo Hemodinámico n° (%)			
Si	222(25,0)	343(12,5)	<0,0001
No	664(75,0)	2400(87,5)	
Tipo de apoyo ventilatorio n° (%)			
Sin apoyo	562(63,4)	2111(76,9)	
Bolsa Manual	232(26,2)	378(13,8)	< 0,0001
Ventilación mecánica	92(10,4)	254(9,3)	

En la tabla 12 se observa que las personas que sufrieron deterioro fisiopatológico difirieron de los demás en relación a todos los factores del transporte. Fue más frecuente entre los que presentaron deterioro fisiopatológico, la falta de recurso especializado o UPC como causa de transferencia y el hospital de origen de tipo secundario. La media del tiempo de espera fue menor para los que se deterioraron fisiopatológicamente, en cambio, para este mismo grupo la distancia recorrida fue mayor, entretanto, la duración del transporte fue menor en los que se deterioraron que el resto de los pacientes.

Tabla 5.12 - Comparación de las personas que presentaron o no deterioro fisiopatológico durante el transporte a UPC por móviles avanzados SAMU, según factores del transporte. Región Metropolitana, Santiago – Chile, 2014-2015.

Factores del transporte	Deterioro fisiopatológico		valor de p*
	Si (n=886)	No (n=2743)	
Causa de transferencia n° (%)			
Falta recurso cama en hospital terciario	439(49,5)	1547(56,4)	
Falta de recurso especialidad o UPC	385(43,5)	1008(36,7)	0,001
Retorno a sistema publico	62 (7,0)	188(6,9)	
Tipo de hospital de origen n° (%)			
Hospital nivel terciario	651(73,5)	2168(79,0)	<0,0001
Hospital nivel secundario	235(26,5)	575(21,0)	
Tempo de espera (minutos)			
Media (DS)	55,0 (16,4)	60,9 (16,0)	<0,0001
Duración del traslado (minutos)			
Media (DS)	48,3 (29,8)	59,7 (28,6)	<0,0001
Distancia recorrida (Km)			
Media (DS)	18,4 (14,9)	17,0 (15,3)	0,021

5.6 ASPECTOS RELACIONADOS CON DETERIORO FISIOPATOLÓGICO Y MUERTE EN LAS PRIMERAS 24 HORAS DE PERSONAS TRANSPORTADAS A LA UPC POR MÓVILES SAMU AVANZADO

En las tablas 13 y 14 son comparados individuos que tuvieron deterioro fisiopatológico durante el transporte y murieron hasta las 24 horas posterior a la llegada al hospital de destino con aquellos que no presentaron esas condiciones. Excepto edad, todas las variables independientes analizadas tuvieron asociación con deterioro fisiopatológico y muerte a 24 horas posterior al traslado. Así como, en las comparaciones anteriores (grupos

mueritos/sobrevivientes y con y sin deterioro fisiopatológico), los análisis, mostraron que la SatO_2 , la puntuación de ECG, la FR y la PAS fueron en promedio más baja entre los que presentaron deterioro y muerte. La media del REMS inicial y la FC fue mayor entre los que tenían estas dos condiciones. Del mismo modo los que tenían deterioro fisiopatológico, la presencia de comorbilidades fue más frecuente entre los que tenían empeoramiento y muerte que los que no tenían este resultado. Las mujeres y el uso de apoyo hemodinámico fueron más frecuentes entre los que presentaron muerte y deterioro, que los demás. El uso de bolsa manual fue mucho más frecuente entre los que se deterioraron y murieron que los otros, y este tipo de ventilación fue utilizado durante el transporte de la mayoría (54,4%) de los que tuvieron deterioro fisiopatológico durante el transporte y murieron hasta las 24 horas posterior a la llegada al hospital.

Tabla 5.13 - Comparación entre personas con o sin deterioro fisiopatológico y muerte a 24 horas después transporte a UPC por móviles avanzados SAMU, segundo aspectos biomédicos. Región Metropolitana, Santiago –Chile, 2014-2015.

(continua)

Aspectos biomédicos	Deterioro fisiopatológico y Muerte		
	Si (n=79)	No (n=3550)	valor de p*
Edad (años)			
Media $\pm$ DS	52,6 (18,7)	57,2 (17,4)	0,483
SatO₂			
Media (DS)	88,9 (11,0)	97,1(3,9)	<0,0001
ECG			
Media $\pm$ DS	7,7(5,1)	11,6(5,0)	<0,0001
FC (lpm)			
Media $\pm$ DS	104,8(30,8)	87,4(21,1)	<0,0001
FR (rpm)			
Media $\pm$ DS	10,4(11,8)	14,8(8,9)	<0,0001
PAS (mmHg)			
Media $\pm$ DS	99,1(38,0)	123,4(29,2)	<0,0001
REMS inicial			
Media $\pm$ DS	11,4 (5,1)	7,0 (4,4)	<0,0001
Índice Charlson n° (%)			
Cero	41(51,8)	2303(64,9)	
1 a 2	32(40,6)	1139(32,1)	0,002
3 a 4	3(3,8)	85(2,4)	
≥ 5	3(3,8)	23(0,6)	

(continuación)

Aspectos biomédicos	Deterioro fisiopatológico y Muerte		
	Si (n=79)	No (n=3550)	valor de p*
Género n° (%)			
Femenino	41(51,9)	1340(37,7)	0,01
Masculino	38(48,1)	2210(62,3)	
Apoyo Hemodinámico n° (%)			
Si	48(60,8)	517(14,6)	<0,0001
No	31(39,2)	3033(85,4)	
Tipo de apoyo ventilatorio n° (%)			
Sin apoyo	33(41,8)	2640(74,4)	< 0,0001
Bolsa Manual	43(54,4)	567(16,0)	
Ventilación mecánica	3(3,8)	343(9,6)	

(conclusión)

En el análisis de los factores del transporte de los que se deterioraron y murieron, hubo varias semejanzas con las comparaciones anteriores (muertos/ sobrevivientes con/sin deterioro): la falta de recurso especializado y el origen del hospital secundario fue más frecuente entre los que se deterioraron y murieron que los demás; la media del tiempo de espera y duración del traslado fue menor y la distancia recorrida mayor para los que tuvieron deterioro y muerte, de la misma forma como ocurrió entre aquellos que solamente presentaron deterioro.

Tabla 5.14 - Comparación entre personas con o sin deterioro fisiopatológico y muerte en las primeras 24 horas después al transporte de la UPC por móviles avanzados SAMU, según factores del transporte. Región Metropolitana, Santiago – Chile, 2014 – 2015.

(continúa)

Factores del transporte	Deterioro fisiopatológico y Muerte		valor de p*
	Si (n=79)	No (n=3550)	
Causa de transferencia n° (%)			
Falta recurso cama en hospital terciario	28(35,4)	1958(55,2)	
Falta de recurso especialidad o UPC	48(60,8)	1345(37,8)	<00001
Retorno a sistema publico	3(3,8)	247(7,0)	
Tipo de hospital de origen n° (%)			<0,0001
Hospital nivel terciario	45(57,0)	2774(78,1)	
Hospital nivel secundario	34(43,0)	776 (21,9)	

(continuación)

Factores del transporte	Deterioro fisiopatológico y Muerte		valor de p*
	Si	No	
	(n=79)	(n=3550)	
Tempo de espera (minutos)			
Media (DS)	50,0 (14,1)	60,9 (16,3)	<0,0001
Duración del traslado (minutos)			
Media (DS)	43,9 (30,3)	53,5 (28,8)	0,004
Distancia recorrida (Km)			
Media (DS)	23,1 (16,2)	17,2 (15,2)	0,001

(conclusión)

5.7 FACTORES PREDICTIVOS DE DETERIORO FISIOPATOLÓGICO Y MUERTE

Para poder dar respuesta al objetivo propuesto, se realizó tres modelos predictivos;

- Muerte hasta 24 horas posterior al transporte
- Deterioro fisiopatológico durante el transporte.
- Deterioro fisiopatológico y muerte (hasta 24 horas posterior al transporte)

El primer modelo a realizar fue el modelo de regresión logística para muerte interhospitalaria ocurrida hasta posterior a 24 horas de realizado el transporte.

El modelo incluye las variables; tipo de hospital de origen, SatO₂ inicial, apoyo hemodinámico, y REMS inicial, de estas las dos primeras variables indicaron factores proyectores y los últimos factores de riesgo de muerte hasta 24 horas posterior al transporte.

Según el modelo, el paciente sometido a traslado a UPC, desde un hospital de nivel terciario tiene una reducción de 64% la probabilidad de morir, antes transportados de hospitales secundarios. Además el crecimiento del 1% en la SatO₂ en el inicio del traslado, disminuyo en 7% el chance de morir a 24 horas posteriores al transporte.

El REMS inicial elevado y el o uso de apoyo hemodinámico durante o transporte fueron factores de riesgos para muerte. Individuos con apoyo hemodinámico tuvieron 2,56 veces más chance de morir de los que no necesitaron ese recurso, y el crecimiento de un punto en el REMS inicial amplio la probabilidad de morir en 14%.

Tabla 5.15 - Modelo de regresión logística para predecir muerte hasta 24 horas posterior al transporte en las personas transportadas a UPC por móviles avanzados SAMU. Región Metropolitana, Santiago – Chile, 2014 - 2015.

Variables en la Ecuación	B	Valor de p	OR	IC 95%		
				Límite inferior	Límite superior	VIF
Hospital nivel terciario	-1,027	<0,0001	0,358	0,255	0,503	1,004
Apoyo hemodinámico	0,940	<0,0001	2,561	1,787	3,671	1,059
SatO ₂ inicial	-0,069	<0,0001	0,933	0,912	0,955	1,159
REMS inicial	0,130	<0,0001	1,139	1,096	1,184	1,170
Constante	2,825	0,019	16,86			

El modelo de regresión logística para deterioro fisiopatológico durante el transporte, mostro como factores protectores para la ocurrencia de deterioro durante el traslado; hospital de origen tipo terciario, mayor tiempo de espera y duración del transporte, además de los altos valores de SatO₂, ECG, PAS y REMS en el inicio del transporte. Los factores de riesgo fueron; el género femenino, la FR, uso de apoyo hemodinámico y ventilatorio (bolsa manual o ventilación mecánica).

En este modelo el tipo de hospital de origen terciario se destacó como un factor protector reduciendo en cerca del 30% la probabilidad de deterioro en relación a los transportados de los hospitales secundarios. Los valores de SatO₂, de ECG y PAS más elevados reducirán la probabilidad de deterioro en cerca de 5%, 4% e 0,3%, respectivamente, para el aumento de un punto en sus resultados. El crecimiento de un minuto en el tiempo de espera y duración del transporte disminuye la probabilidad de deterioro en un 1,5% y 0,5%, respectivamente. Individuos con REMS inicial elevado tuvieron menor chance de deterioro durante el transporte (reducción cerca del 5% por un punto en ese escore).

Dentro de las variables de riesgo, se destaca el uso de bolsa manual y ventilación mecánica presentaron 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 usaran apoyo ventilatorio.

Vale la pena mencionar que el género femenino resulto tener un riesgo 33% mayor de deterioro durante el transporte do que el masculino y el uso de apoyo hemodinámico aumento en aproximadamente 70% el chance de agravamiento del cuadro clínico en el transporte. El

aumento de un movimiento respiratorio por minuto en el inicio del transporte aumento en 2,5% a probabilidad de deterioro.

Tabla 5.16 - Modelo de regresión logística para predecir deterioro fisiopatológico de las personas transportadas a UPC por móviles avanzados SAMU. Región Metropolitana, Santiago –Chile, 2014-2015.

				IC 95%		
VARIABLES EN LA ECUACIÓN		valor de p	OR	Límite inferior	Límite superior	VIF
	B					
Hospital nivel terciario	-0,360	<0,001	0,698	0,575	0,847	1,053
Tiempo de espera (min)	-0,015	<0,001	0,985	0,980	0,990	1,048
Duración del transporte (min)	-0,005	0,001	0,995	0,992	0,998	1,100
Femenino	0,288	0,001	1,334	1,134	1,569	1,012
Apoyo Hemodinámico	0,527	<0,001	1,694	1,364	2,090	1,057
Tipo de apoyo ventilatorio - Bolsa manual	0,875	<0,001	2,399	1,697	3,392	1,409
Tipo de apoyo ventilatorio - Ventilación mecánica	0,734	<0,001	2,084	1,425	3,047	1,409
SatO ₂ inicial	-0,056	<0,001	0,946	0,928	0,964	1,094
ECG inicial	-0,04	0,010	0,961	0,932	0,991	2,017
FR inicial (rpm)	0,025	<0,001	1,025	1,012	1,039	1,589
PAS inicial (mmHG)	-0,003	0,094	0,997	0,994	1,000	1,110
REMS inicial	-0,051	0,001	0,951	0,923	0,979	1,663
Constante	5,963	<0,001	388,965			

Para el tercer modelo de regresión logística, se consideró a los transportados que presentaron deterioro fisiopatológico durante el transporte y muerte hasta 24 horas después de ser trasladados. El modelo incluyó las variables; tipo de hospital de origen, apoyo hemodinámico, tipo de apoyo ventilatorio, SatO₂ y PAS. Determinando como variables protectoras; el hospital de origen de nivel terciario, la SatO₂ y PAS más elevadas.

Según el modelo, el paciente sometido a traslado a UPC, desde un hospital de nivel terciario tiene un 55% de reducción del chance de deteriorarse fisiopatológicamente y morir que los transportados de hospitales secundarios. Al aumentar en 1% la SatO₂ previo al transporte hubo una reducción de 9% del deterioro y muerte, además el aumento de PAS en 1 mmHG reduce un 1% la probabilidad de ese resultado.

En relación a las variables que resultaron ser factores de riesgo, el apoyo hemodinámico vuelve a aparecer dentro del modelo, generando una chance de 4,5 veces de deterioro 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 genero un aumento de 2,6 veces de riesgo de deterioro y muerte, frente al no uso de apoyo ventilatorio.

Tabla 5.17 - Modelo de regresión logística para predecir deterioro fisiopatológico y muerte de las personas transportadas por móviles avanzados SAMU. Región Metropolitana, Santiago – Chile, 2014-2015.

				IC 95%		
Variables en la ecuación		valor de p	OR	Límite inferior	Límite superior	VIF
	B					
Hospital nivel terciario	-0,800	0,002	0,449	0,270	0,748	1,012
Apoyo hemodinámico	1,496	<0,001	4,462	2,636	7,551	1,069
Tipo de apoyo ventilatorio - Bolsa manual	0,975	<0,001	2,650	1,557	4,513	1,033
Tipo de apoyo ventilatorio - Ventilación mecánica	-0,282	0,647	0,755	0,226	2,514	1,033
SatO ₂	-0,097	<0,001	0,908	0,883	0,934	1,062
PAS (mmHG)	-0,010	0,023	0,990	0,982	0,999	1,106
Constante	6,217	<0,001	501,233			

Con las probabilidades estimadas para los tres modelos, se realizó una evaluación de la capacidad predictiva de cada uno, mediante una curva ROC, usando las variables respuesta (deterioro fisiopatológico, muerte y deterioro fisiopatológico con muerte).

Para la muerte el área bajo la curva ROC fue de 0,78; IC 95% de 0,74-0,83. El modelo de deterioro fisiopatológico presento los siguientes valores, área de 0,68; IC 95% de 0,66-0,70 y para deterioro con muerte, el área bajo la curva ROC fue de 0,86; IC 95% de 0,81-0,91. El resultado fue el expuesto en la figura 16.

Figura 5.16 - Curva ROC de los modelos para predicción de deterioro fisiopatológico, muerte y deterioro fisiopatológico con muerte de personas transportadas a UPC, por móviles avanzados SAMU. Área Metropolitana Santiago –Chile, 2014-2015.

6. Discusión

6 DISCUSIÓN

En el método se describió la distribución de los hospitales de nivel terciario en Santiago de Chile, según área de Salud de la Región Metropolitana en conjunto con el número de habitantes y número de camas de UPC por área. Estas informaciones evidencian la existencia de una distribución asimétrica de las camas de UPC, según número de habitantes de área de cobertura. Especialmente llama la atención la comparación de las áreas de salud Oriente (620.343 hab), con el área de salud Sur-Oriente (1.080.266 hab.); la primera dispone de 134 camas de UPC, 20 públicas y 114 privadas, en cambio el área Sur Oriente cuenta con 42 camas, 36 públicas y 6 privadas, es decir, el área Oriente tiene tres veces más camas críticas que el área Sur Oriente, pese a ser esta última el área más poblada de la región Metropolitana. Lo descrito se puede explicar por la existencia de un mercado de salud privado donde la venta de servicios a este sector es destinado principalmente a los usuarios de mayor ingreso económico⁵¹ en el sector Oriente de Santiago concentra los grupos socioeconómicos de mayor poder adquisitivo⁵². Lo descrito, no se condice con el propósito del estado chileno que busca generar un sistema de redes asistenciales que distribuya equitativamente y organice los recursos de salud disponibles, ni con la misión y visión del Ministerio de Salud que busca equidad principalmente en el acceso y oportunidad de la atención. En este ambiente de labor el SAMU de Santiago de Chile busca compensar esta inequidad en la distribución de las camas UPC y esta asimetría ha generado un aumento en el número de transportes de pacientes críticos, ya el 2010 se realizaban unos 37 traslados diarios a UPC, el 2012 aumento a 41⁵ y el 2016 resultaron ser 46⁵³, evidenciándose esta creciente necesidad.

Una publicación española describió un promedio mensual por hospital de 15 (ds=9) traslados a UPC, considerando un total de 12 hospitales¹², otra investigación realizada en Holanda, reveló un promedio de 8 transferencias anuales a UPC en 18 establecimientos²⁷. Estos números resultan muy inferiores a los existentes en Chile, pero la comparación de los datos chilenos con otros países es compleja considerando que la necesidad de traslado a UPC es influida por el modelo en salud adscrito por cada pueblo, por las condiciones de salud de la población, la cantidad de camas de UPC por habitantes, el tiempo de estadía y los criterios de ingreso a UPC, junto con la distribución geográfica de estas unidades.

Las camas de UPC en la Región Metropolitana de Santiago de Chile son insuficientes, así como el total de camas hospitalaria. Según las estadísticas sanitarias mundiales, publicada

en el año 2012 por la Organización Mundial de la Salud, Chile presenta 21 camas por 10.000 hab, resultado inferior a lo recomendado por Quesada⁵⁴ 22,25 por 10.000 habitantes, tomando 7 días de estancia media por egreso y un índice de ocupación óptimo de 85%.

En relación a las camas de cuidados críticos Wunsch et al⁵⁵ según datos retrospectivos, de tipo clínico-administrativos, concluyeron que pese a no existir una definición clara del número de camas de cuidados críticos, un 5% del total de camas hospitalarias debería ser de ese tipo de cuidados. Donde Inglaterra tiene 216 / 100.000 hab y Alemania 2.353/ 100.000 hab. En Chile, en el año 2004 la Sociedad Medica de Cuidados Críticos del Adultos definió la cantidad de 18 camas de UPC para 100.000 hab³, lo que fue ratificado el 2012 por la División de Gestión de Redes Asistenciales del Ministerio de Salud, norma 2110⁵⁶ – lo descrito da un total de 180 camas para un millón de habitantes y se observo 322 para 6.000.000, es decir, cerca de 54 camas para 1.000.000 hab³.

En relación al tiempo de hospitalización previo al traslado fue inferior a una hora en el 86,8% de las transferencias. Este dato indica que hubo una rápida transferencia de pacientes para UPC cuando fue identificada la necesidad de asistencia en esas unidades, por lo menos en la gran mayoría de los casos. Aunque se identifique la falta de camas de UPC en la región Metropolitana de Santiago, esta es probablemente compensada por criterios más estrictos para la admisión a UPC, definidos en el año 2005 y ratificados cada 3 años desde el 2010^{3,57}.

Continuando con esta línea, cada establecimiento publico de nivel terciario es responsable de otorgar al usuario las prestaciones que necesita para su cuidado, por esta razón la administración de esos hospitales costea la compra de servicios de la red privada, cuando no hay alternativas publicas, por lo que resulta normal la existencia de convenios de pago a determinados establecimientos privados, resultando mas rápida la búsqueda de un cupo en UPC privada.

El conjunto de datos, indica que aunque hay una escasez de camas de UPC en el área Metropolitana de Santiago de Chile, actualmente la demanda de transporte interhospitalario principalmente se debe al desequilibrio de la distribución de las camas en el área Metropolitana y a la necesidad de transferir al sistema de salud privado para satisfacer las necesidades del público, ya que alrededor del 60% de las camas de UPC de la Región Metropolitana de Santiago de Chile son de la red privada.

En la casuística de este estudio, la mayoría de los transportados fue de sexo masculino (61,9%), con una edad media de 57 (ds=17,4) años. Estos resultados son similares a los presentados en otras publicaciones que se refieren a las características de las personas

admitidas en las UPC. Un estudio observacional prospectivo de un establecimiento hospitalario en New York, de un total de 282 pacientes que fueron admitidos en UPC, su edad media fue de 59,5 años y la mayoría fueron varones (55,7%)⁵⁸. Otra investigación realizada en 4 UPC de Asia, con un total de 599 pacientes, presento un total de 66,5% pacientes varones y una edad promedio de 57,3 años⁵⁹. En Brasil, el análisis de 600 pacientes internados en UPC publicas y privadas mostro un 56,5% de hombres y una edad media de 60,76 años⁶⁰. En Chile, una publicación del año 2008, que se refiere a las admisiones a UPC, el promedio de edad fue de 54,9 (ds=18.6) años con un predominio en varones (57%)⁶¹.

En relación a los pacientes sometidos a traslado interhospitalario desde unidades de emergencia a UPC, un estudio español mostro un promedio de edad de 62,4 (ds=19) años, con un porcentaje mayor de sexo masculino (65,7%)⁶², una investigación mas antigua realizada en el año 2005, también mostro un mayor porcentaje de varones (66%) con una edad promedio de 65 (ds=13) años²⁷, en el mismo año otra investigación también relacionada con la transferencia de pacientes adultos a UPC, realizada en Holanda coincide con las demás investigaciones mencionadas con un mayor porcentajes de hombres (51%) y una edad promedio de 54,7 (ds=1,7)²⁹, en una publicación mexicana que estudio los pacientes transferidos a UPC, el 51% fueron varones con una edad promedio de 61,3 (ds=20,1)³³, por tanto los datos descritos en la investigación realizada son semejantes al de otras investigaciones científicas en relación al predominio del sexo masculino y la edad promedio próxima a los 60 años de las personas sometidas a transporte interhospitalario desde los servicios de urgencia a las UPC⁶⁰⁻⁶¹⁻⁶².

Es necesario mencionar que estas transferencias se compararon con transportes realizados a UPC médicas o generales (medicina y cirugía), al realizar comparaciones con transferencias realizadas a UPC quirúrgicas/traumatológicas, se mantiene un mayor porcentaje de varones, pero el promedio de edad baja, por ejemplo una investigación retrospectiva de los pacientes ingresados al centro de trauma nivel uno (paciente en estado crítico) durante el año 2014 , revelo un promedio de edad de 43.7 (ds=21.0) años, con un 77% de varones⁴¹.

Inesperadamente, en este estudio la edad no se asocio con deterioro fisiológico durante el transporte y muerte hasta 24 horas posterior al traslado en ninguno de los análisis realizados. 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 y el tiempo de internación hospitalaria⁶³. Investigación realizada a los pacientes fallecidos en UPC de Lima, Perú concluyo que la mayoría de fallecidos son menores de 60 años⁶⁴. Esto ha sido atribuido a un menor estado de gravedad de los pacientes añosos ingresados a UPC cuando son comparados con sujetos mas jóvenes. Sin embargo es indudable que la respuesta reducida de las personas añosas a condiciones desfavorables influye en los resultados obtenidos⁶⁴.

Las causas de atención en los servicios de urgencia observadas en esta investigación están relacionadas con el mayor porcentaje del sexo masculino, pues predominaron las patologías cardiovasculares y traumáticas, enfermedades epidemiológicamente más frecuentes en hombres. En la presente investigación el 73.2% presento como causas de atención de urgencia las enfermedades cardiovasculares (54,4%) o traumáticas (18,8%), en cambio otras investigaciones realizadas a nivel internacional mostraron diferencias en las causas de atención en los servicios de urgencia de los pacientes transportados a UPC. En un estudio de tipo descriptivo realizado en Holanda con 100 pacientes transportados a 18 UPC, las causas de atención de urgencia fueron en el 57% de los casos problemas respiratorios y falla orgánica múltiple²⁷, un estudio francés que analizo la transferencia de pacientes desde unidades de emergencia a UPC, reporto un 51% de patologías respiratorias y cadiovasculares²⁶, manteniendo la tendencia de destaque para causas respiratorias, una investigación norteamericana que realizo un estudio descriptivo de los pacientes transferidos a UPC durante el año 2003, el 30% de ellos presento causas de tipo neurológicas y respiratorias³³, otra investigación mas reciente realizada en Holanda refirió como causa de atención en las unidades de urgencias las de tipo respiratorio y sepsis, en un 44,6%³⁴. En este estudio se observo que solo el 8,2% de los casos trasportados tuvieron causas respiratorias para la atención de urgencia, por lo tanto los antecedentes descritos muestran que las causas de ingreso a las unidades de emergencia de los pacientes transportados a UPC, en la investigación realizada, no se condicen con publicaciones científicas internacionales.

En relación a la gravedad del grupo transportado y estudiado, el valor medio inicial del REMS fue de 7,1 (ds= 4,4) puntos y con un valor de REMS final de 7,4 (ds=4,7), con un tiempo de transporte de 53,3 (ds= 29). Valores próximos a los observados en este estudio fueron descritos en dos pesquisas de pacientes transportados a UPC^{41,62}. Estudio prospectivo español mostro un promedio de REMS de los pacientes adultos transportados a una UPC general, al inicio del traslado de 6 (ds= 3) puntos y al final del transporte de 6 (ds= 4) puntos,

con una media en el tiempo de 104,5 (ds= 14) minutos⁶². Otra investigación, esta vez de tipo retrospectiva, realizada a los pacientes adultos trasladados a UPC quirúrgica/trauma, presento REMS de 7 puntos al inicio del transporte⁴¹.

En este estudio, entre los que murieron hasta 24 horas posterior al transporte el valor medio del REMS fue de 11(ds=5,1), con un score medio entre los sobrevivientes de 6,9 (ds=4,3). Además la distribución de la puntuación diferían según la ocurrencia de muerte, conforme puede verse en la Figura 15. Investigaciones con la escala REMS, realizada con 12000 pacientes no quirúrgicos admitidos en los servicios de emergencia encontró una puntuación media de 5,5 (ds=3,4) para sobrevivientes en la internación hospitalaria y de 10,5 (ds=4,9) para los que murieron¹⁷. Puntuaciones medias más elevadas fueron observadas en una investigación que incluyo pacientes no quirúrgicos atendidos en el departamento de emergencia conjuntamente con los pacientes admitidos en UPC: 6,9 (ds=3,5) para los sobrevivientes a la internación hospitalaria y 14,9 para los muertos¹⁶. En 3680 víctimas de trauma la media del REMS fue de 3,4 (ds=3,2) para los que sobrevivieron posterior a la hospitalización y fue de 11,8 para los muertos⁴¹. El estudio que incluyo 2000 pacientes con afecciones médicas y quirúrgicas presento para el total de la muestra, un puntaje medio de REMS de 5 con un mínimo de 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 cero a 17⁴³. En general los resultados del REMS han mostrado diferencia significativa entre muertos y sobrevivientes a la internación hospitalaria, atendiendo al propósito original del índice de identificar el riesgo de muerte de los atendidos en servicios de emergencia.

Al analizar el REMS como predictor de mortalidad hospitalaria, la casuística del estudio presento un ROC de 0.72. Las primeras publicaciones científicas en utilizar el REMS inicial como predictor de mortalidad hospitalaria 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 inicial¹⁸, muy semejante al obtenido en esta investigación y en una investigación realizada en pacientes clínicos y quirúrgicos del servicio de emergencia (0,71)⁴³, otras publicaciones realizadas con víctimas de trauma encontraron un área bajo la curva de 0,9⁴³ y 0,76⁴². El REMS fue derivado de una población de pacientes clínicos y en general ha demostrado un mejor rendimiento para predecir mortalidad en pacientes que necesitan de este tipo de tratamiento.

Se encontró en la distribución de la puntuación inicial del REMS de la presente investigación que le escore 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. Al analizar el puntaje inicial del REMS y mortalidad, se observó que los grupos de personas transportadas con un puntaje mayor a 16 puntos presentaron una mortalidad mayor al 20% (grupo compuesto por menos de 3% de los transportados) y que todos los que tuvieron puntuación inicial de 23 murieron en 24 horas posterior al traslado, 3 casos, 0,1% de la casuística. El REMS basado en una población no quirúrgica de pacientes del servicio de urgencia identificó un alto riesgo de morir para puntuaciones mayores de 13. En los pacientes con un REMS inicial por sobre los 13 puntos, la mortalidad aumentó de 7,8% a 17,1% y el grupo de pacientes con una puntuación sobre 13, se presentó en cerca del 10% de los estudiados¹⁷. Una investigación más reciente publicado en el 2015, realizado con 3680 víctimas de trauma mostró que los pacientes con REMS menor de 6, de 6 a 9 y mayor de 9 tenían mortalidad de 0,9%, 6,7% y 39,3%, respectivamente⁴¹. Pero los resultados de este estudio y de la literatura, la puntuación en torno de 10 parece 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 inter hospitalario 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 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 una necesidad que debe ser realizada con recursos y en condiciones especiales.

Al analizar las variables fisiológicas en el inicio y final del transporte de la muestra de pacientes críticos estudiados, fue más frecuente las alteraciones de la PAS y la SatO₂ fue el parámetro fisiológico con menor frecuencia de alteración. Este resultado es muy diferente a los expuestos en publicaciones que se refieren a los incidentes ocurridos durante la transferencia de pacientes críticos, ya que se reporta la baja en la SatO₂ en forma frecuente (20 a 35%) durante el transporte, requiriendo realizar procedimientos durante la transferencia, desde aumento del porcentaje de oxígeno a intubación^{8,9,65,66}.

En esas investigaciones se midieron SatO₂ durante el traslado en una muestra de transportados que presentaron eventos adversos. Además, en el SAMU Metropolitano,

incluyen 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. Esa medida visa auxiliar en la planificación previa del transporte, tiene el propósito de controlar las alteraciones observadas en el paciente antes del inicio del traslado y reducir eventos adversos en el transcurso de la transferencia del paciente^{6,20,66}. Así mismo, fue observado que el 10,8% de los participantes de este estudio tuvieron eventos adversos en el transporte, valor menor a los observados en la literatura. Un estudio que audito 100 transferencias de pacientes críticos presentaron un 34% de eventos adversos y el 30% de estos se atribuyeron a problemas técnicos²⁹. En relación a los eventos adversos ocurridos en el transporte intra-hospitalario, Fanara et al⁹ realizaron una revisión de literatura y encontraron una variación entre 17% a 33% de eventos adversos. La tabla 6 muestra que casi todos los que tuvieron esa ocurrencia presentaron deterioro en el transporte o murieron, datos que muestran la importancia de continua mejora de los servicios de salud envueltos en el transporte y de instituir acciones que promuevan la seguridad del transportado.

El aumento de temperatura corporal ocurrió en el 86,8% de los casos durante el transporte y la disminución en el 4,4%. Cambios $\geq 1^{\circ}\text{C}$ fueron observados en el 30,1% de los transportados. Las alteraciones de temperatura durante el transporte pueden relacionarse con el equipamiento y características de las ambulancias de transporte, temperatura local y condiciones clínicas del paciente⁶⁷.

Existen investigaciones que relacionan un aumento de temperatura con mortalidad en los pacientes admitidos a UPC. Una variación de la T° corporal entre 0.5 y 1°C , es considerada aceptable y dependiente de la temperatura ambiente que rodea el paciente, no entanto un aumento $>$ de 1°C , es asociado a mayor estrés fisiológico y a un incremento en la mortalidad del paciente crítico. La disminución de temperatura en el paciente en estado crítico, parece ser protectora hasta 1°C , y son provocadas por el ambiente externo o por una patología propia del paciente (neurológica)^{67,68,69,70}.

Proteger al paciente de cambios de temperatura corporal incluye ambulancias con recursos para control de la temperatura ambiente, no disponible en las unidades de transporte utilizadas en este estudio.

El tiempo de espera desde la solicitud del transporte hasta su inicio, fue de una media de 1 hora con una variación entre 33 a 93 minutos. Este resultado muestra una rápida respuesta del SAMU de Santiago para las solicitudes del transporte inter hospitalario de pacientes graves. Sin embargo, sumando el tiempo de espera a el tiempo utilizado para obtén

una cama de UPC para el paciente en la red asistencial (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 diagnostico la necesidad clínica de ingresar en esa unidad.

Un estudio realizado sobre retraso del ingreso en UPC mostro un tiempo entre 2 horas a 3,5 días, con un 75% de ellos con demora de 2 horas⁴¹. Es necesario destacar que existen investigaciones que asocian un tiempo de retardo mas prolongado a mayor mortalidad y peor pronóstico^{71,72,73}. Frente a la necesidad de los pacientes en estado críticos de determinadas intervenciones, realizarlas en forma tempranas con personal capacitado, puede disminuir resultados indeseables para pacientes en estado grave que debe buscar una cama en UPC.

El Índice de Comorbilidad de Charlson indico la presencia de comorbilidades en un 35,4% de los transportados (puntuación ≥ 1), pero fueron pocos los casos con puntuación superior a 2 (3,1%) En relación a la medición de este índice, su resultado fue coincidente con investigaciones relacionadas con la admisión a UPC que indican un mayor porcentajes en puntuaciones de 0 a 2 puntos⁷², es decir, pese a creer que las UPC podrían presentar una mayoría de enfermos crónicos descompensados, no entanto estos pacientes no ingresan en un alto porcentaje a estas unidades, más bien se encuentran en servicios medico quirúrgicos⁷²⁻⁷³.

En el actual estudio los resultados del Índice de Comorbilidad de Charlson no se asociaron con muerte hasta 24 horas posterior al traslado, así como no fueron identificados como factor predictor de deterioro fisiopatológico y muerte en los análisis realizados. El estudio analizo el REMS y el Índice de Comorbilidad de Charlson como predictores de mortalidad a corto y largo plazo, y concluyo que este ultimo índice puede adicionar al REMS información sobre pronóstico a largo plazo, mas no a corto plazo (3 y 7 días).

Si bien estudios han demostrado que la comorbilidad incrementa las necesidades de atención en salud y son coadyuvantes en la mortalidad, ya que pueden ser causa de muerte en los casos en que se agudice la enfermedad, el riesgo de mortalidad identificado por el Índice de Comorbilidad de Charlson se refiere a una mortalidad a mediano y largo plazo^{39,40}.

Considerando los apoyos requeridos por el paciente transferido, un 15,6% de apoyo hemodinámico y un 26,4% de apoyo ventilatorio (9,6 con ventilación mecánica y 16,8 con bolsa manual), nótese que estas características clínicas de los transportados, participantes de este estudio, difieren de investigaciones publicadas, ya que presentan valores por sobre el 35% del apoyo ventilatorio y hemodinámico, pudiendo relacionarse esta variación con la

causa del transporte o del requerimiento de cama de UPC, pero todas las publicaciones coinciden con un mayor requerimiento del apoyo ventilatorio por sobre el hemodinámico^{8,9,70}.

En relación a los factores del transporte, la investigación mostro 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% de los transportados), 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 a 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 esencial⁷⁰.

La ruta realizada fue en promedio de 17,3 (ds=15,2) Km y el tiempo promedio de duración fue de 53,3 (ds =29,0), datos que indican la mantención de baja velocidad media en el transporte, además la gran mayoría de los transportes ocurrieron fuera del horario de congestión vehicular (86,5%). Velocidades más bajas ofrecen una menor probabilidad de generar movimientos bruscos de aceleración y desaceleración, que conforme se describió en la revisión de literatura son perjudiciales para la hemostasia del paciente en estado crítico.

En general el promedio de distancia y duración del transporte observado en este estudio fue menor a otras publicaciones, donde las rutas alcanzaron una media de 17,3 Km. y los tiempos de traslado fueron sobre los 100 minutos, entre 104 e 115 minutos^{12,30,62} lo que puede estar relacionado con las características orográficas, pues la región metropolitana cuenta con carreteras con acceso directo de entrada y salida a los distintos establecimientos hospitalarios¹⁵.

En relación a las muertes ocurridas a las 24 horas posterior al transporte, este se presentó en el 4,5% de los transportados, al comparar este resultado de muerte con otras investigaciones realizadas, la más reciente es un estudio observacional retrospectivo de 335 transferencias consecutivas de pacientes a tres unidades de cuidados intensivos de un establecimiento hospitalario nivel terciario ubicado en Nueva Jersey, Estados Unidos. la investigación reveló una mortalidad hospitalaria en las primeras 24 horas de 17,3% de los pacientes transferidos⁵⁸. Este valor es alto para los valores que se esperan de mortalidad en UPC, entre un 3% a 5%^{78,79}.

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%).

Estudio que analizo trasferencias inter hospitalarias de pacientes para UPC, y comparo parámetros fisiológicos del inicio y término del transporte mostrando un aumento de los valores sobre el umbral critico en el 38% de los pacientes y debajo de ese umbral el 32%³⁶.

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 critico a movimientos de aceleración y desaceleración, el cambio de ambiente y cambio de equipo de salud que otorga los cuidados^{6,7,8,10}.

En este estudio el deterioro de la condición fisiológica del paciente fue identificada por el aumento de puntuación del REMS durante el transporte teniendo en vista las siguientes informaciones: mas alto valor de esa escala indica peor pronóstico; el índice incluyo para su cálculo cinco parámetros fisiológicos (FR, FC, ECG, SatO₂, PAS) y edad, variable mantenida entre el inicio y término del transporte asegurando la participación de los parámetros fisiológicos en los cambios de puntuación observadas; las puntuaciones del REMS son atribuidas por encima de cero cuando los valores se encuentran fuera del limite de normalidad y aumentan, conforme riesgo de mortalidad hospitalaria– 40% por cada punto del score (OR=1,40)¹⁷.

En relación al valor predictivo del REMS para deterioro fisiopatológico, ROC indico un valor de 0,56 evidenciando la fragilidad de la escala para predecir ese resultado. Una de las primeras publicaciones sobre el REMS mostro una modesta asociación entre ese escore y permanencia hospitalaria ($r=0,47$)¹⁶. El REMS fue elaborado por medio de análisis de regresión multivariada que considero la variable dependiente mortalidad y presento un buen desempeño frente a esa variable.

Los individuos que se deterioraron durante el transporte y murieron, ascendió al 2,2% de la muestra (79 casos) en tanto la mayoría de los que murieron en las primeras 24 horas posterior al transporte no presentaron deterioro fisiopatológico durante el transporte (2,3%). Además cuando el resultado de muerte y deterioro ocurrió, fue predominantemente antes de una hora después del transporte (69,6%), en cuanto entre aquellos que murieron y no presentaron deterioro, la muerte ocurrió principalmente entre 6 y 24 horas posteriores al

traslado. Esos resultados despiertan el interés en el análisis de los que presentan en forma conjunta deterioro en el traslado y muerte. En esta apreciación el principal foco es la identificación de factores predictivos de las consecuencias indeseables del transporte, en cuanto que en la investigación de las muertes en las primeras 24 horas posterior a la transferencia se buscaron las características de aquellos que no se beneficiaron con el transporte debido al corto tiempo que permanecieron en la UPC posterior a la internación, hasta 24 horas.

De esta forma tres modelos predictivos para resultados indeseables del transporte fueron elaborados: muerte hasta 24 horas posterior al traslado, deterioro fisiopatológico durante el transporte y deterioro seguido de muerte hasta 24 horas posterior al transporte. Para los tres resultados el origen de hospital terciario fue factor protector que disminuyó los riesgos entre el 30% y 64% ante los transferidos de un hospital nivel secundario. La SatO_2 inicial por cada 1% aumentada, disminuyó entre 5% y 9% el riesgo de esos resultados indeseable durante el transporte. El uso de apoyo hemodinámico en el transporte fue el más fuerte factor de riesgo para muerte, llegando a aumentar 4,5 veces la chance de morir para los casos en que el deterioro en el transporte también fue observado.

En Chile, el hospital público de nivel terciario debe estar estructurado para proporcionar al paciente todos los cuidados críticos necesarios, pero a menudo no tienen el cupo de la cama UPC suficientes a las demandas para la atención en esas unidades. Esto toma al transporte entre hospitales terciarios una práctica frecuentemente que puede levantar perjuicios al 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, que contribuyen para que las transferencias realizadas sean de menor riesgo para el paciente, en relación a las que tienen origen en hospital secundario.

Los análisis sobre el desempeño del REMS para predecir mortalidad apuntaron que SatO_2 y la ECG son parámetros que se relacionan fuertemente con mortalidad^{17,18,36}. Investigadores que propusieron ese índice mostraron que la adición de la SatO_2 y edad al REMS mejoraron su habilidad predictiva considerablemente^{80,81}. Una SatO_2 adecuada se asocia a una mejor oxigenación de los tejidos y la desaturación y la baja de presión arterial se asocian a procesos de isquemia y vasoconstricción periférica promoviendo un metabolismo anaeróbico y por ende shock^{80,81,82}.

En el transporte de pacientes en uso de drogas vasoativas se debe considerar la presencia de inestabilidad hemodinámica teniendo en vista que esas drogas son utilizadas en

sujetos con ese tipo de alteración, además de eso la transferencia de por sí puede perjudicar la hemodinámica del transportado por los posicionamientos, desplazamientos y cambios de velocidad^{9,83}, conjunto de condiciones que contribuyen para resultados indeseables del transporte para el paciente.

El uso de drogas vasoativas aunque a menudo es esencial para la mantención de una adecuada condición hemodinámica de los pacientes tiene consecuencias fisiológicas en el uso que incluyen la acidosis metabólica y el shock irreversible^{80,82,84}. El uso de drogas vasoactivas durante el transporte debe ser regulado previo y durante el transporte, intentando usar la menor dosis posible, ya que, a mayor dosis, aumentan los efectos no deseados de la droga.

Además del apoyo hemodinámico, el apoyo ventilatorio fue factor de riesgo para deterioro fisiopatológico, en los casos seguidos de muerte o no. Esos recursos hemodinámicos y ventilatorios fueron apuntados como factores de riesgo, por los diversos estudios de traslado que los asocian con un mayor porcentaje de eventos adversos durante el transporte^{9,13,25,45,46}.

El apoyo ventilatorio con ventilación mecánica o bolsa manual se destacó como el más importante factor de riesgo para deterioro, aumentado en más de dos veces el chance de ese resultado. Para los que se deterioraron y murieron el uso de bolsa manual también fue un factor de riesgo importante (OR=2,65), sin embargo la ventilación mecánica no tuvo ese mismo papel.

La bolsa manual es el método de apoyo ventilatorio más disponible para el transporte del paciente crítico adulto en el SAMU-Metropolitano, pese a no ser un método ventilatorio recomendado, principalmente por los variados problemas generados por su uso. El uso de ese recurso ventilatorio se asocia a variaciones en el volumen corriente y presión en la vía aérea debido a incapacidad de controlar esos parámetros durante el transporte y generando una hípér o hipo-ventilación y la posibilidad de inducir o exacerbar una lesión pulmonar entre otras complicaciones en el mediano tiempo de uso de ese recurso^{85,86}.

La PAS más elevada fue un factor protector para deterioro seguido o no de muerte. Este parámetro dentro de los umbrales normales o superiores evita la isquemia sistémica y lesión cerebral producto de la baja perfusión sanguínea cerebral que causa la isquémica y muerte neural tanto en pacientes con alteración neurológica como con otras afecciones⁸⁷.

Para muerte hasta 24 horas posterior al traslado el REMS más elevado fue riesgo y sorprendentemente factor protector para deterioro fisiopatológico durante el traslado inter

hospitalario. El REMS fue originalmente elaborado para predecir mortalidad hospitalaria y ha sido similar o superior a otros índices en la habilidad de predecir ese resultado. El REMS presento un desempeño superior a Rapid Acute Physiology score (RAPS) en la predicción de la mortalidad hospitalaria de los pacientes de UPC, con un ROC 0.91 para REMS, en comparación con un ROC 0.87 para RAPS, y el abreviado APACHE II, resulto ser muy similar¹⁶.

El REMS mas elevado puede haber sido alerta para los equipos de salud de los hospitales y de transporte tornándose protección para deterioro durante la transferencia de los mas graves. Intervenciones más tempranas y previo al traslado, como el manejo de la PAS y la SatO₂, cuando estos parámetros se encontraban alterados, así como la preparación de recursos mas sofisticados para el transporte de pacientes, han contribuido para 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.

Para los que presentaron solamente deterioro también fueron factores protectores, la ECG elevada, el mayor tiempo de espera y la duración de la transferencia. En los estudios que analizan REMS y sus componente, la ECG ha sido nombrada como un fuerte predictor de mortalidad^{17,18,36} siendo considerado mas como predictor en la población de trauma⁴¹. Scores mas elevados en la ECG son indicadores de nivel de consciencia mas próximo a la normalidad y menor gravedad de daño cerebral, por tanto individuos conscientes tuvieron menor riesgo de deterioro durante el transporte⁸⁷. El tiempo de espera, fue factor de protección para deterioro fisiopatológico, resultado que probablemente se relaciona con uso de esa espera para los cuidados necesarios para la estabilización del paciente antes del transporte. La duración de la da 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^{9,10}.

En relación al género femenino, conocido factor protector no modificable para enfermedad cardiovascular^{69,81} no se presentó como tal en ningún de los modelos predictivos estructurados en esta pesquisa, pero si fue un factor de riesgo para el modelo de deterioro fisiopatológico. Corroborando con esa observación que existe una publicación que mostro en sus resultados que las mujeres en condición de estado critico tienen un mayor y más rápido deterioro fisiopatológico que al hombre en esa misma condición⁶⁹.

Además como factor predictor de deterioro fue encontrada la FR, riesgo para los transportados cuando es mas elevada. El modelo predictivo de deterioro fisiopatológico resultante del análisis de este estudio fue el que mantuvo mayor número de variables en su composición, así como fue el modelo que presento la menor capacidad predictiva en la comparación con los demás. Debe observarse entretanto, que su exactitud fue mayor a la observada cuando el REMS inicial fue testado para predicción de deterioro fisiopatológico durante el transporte. Para el REMS el área bajo la curva de ROC fue 0,56; IC95%=0,54-0,58 en cuanto que con el modelo de deterioro fisiopatológico, el área fue de 0,68; IC95%=0,66-0,70. Hubo, por tanto una mejora en la acurácia de 12%.

El modelo relacionado a muerte hasta 24 horas posterior al traslado también gano valor predictivo en relación al REMS pasando de un área bajo la curva de ROC de 0,72; IC95%=0,68-0,76 para 0,78; IC95%=0,74-0,83, mejora en la acurácia más modesta, 6%.

De los tres modelos elaborados el de mejor capacidad predictiva fue el que incluyo los que empeoraron en el transporte y murieron hasta 24 horas posterior al término de este, con un área bajo la curva de ROC = 0,86 (IC 95% de 0,81 - 0,91). El modelo para muerte fue fortalecido cuando fueron considerados solamente los que murieron posterior a deterioro en el traslado, aumentando la acurácia en 8%. Este último modelo presento también una mas estrecha relación entre las muertes y el transporte, la medida en que el deterioro de las condiciones fisiológicas ocurrió durante el transporte y antecedió a la muerte en menos de una hora, en cerca del 70% de los casos.

El presente estudio presenta implicancias a la practica clínica, ya que apunta condiciones del paciente y del transporte que pueden determinar los resultados de la transferencia inter hospitalario. Esas condiciones reunidas en modelos resultaran en una mejor herramienta pronostica del 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 y la adición de nuevas variables, la mejora de su acurácia fue obtenida con la introducción de información de fácil adquisición, que no ponga en peligro la viabilidad de su aplicación.

El principal destaque de los modelos no es entretanto su capacidad predictiva, mas si, la identificación de condiciones clínicas y de transporte que tienen gran importancia para mejora de resultados cuando las transferencias inter hospitalarios de pacientes se tornan necesarias.

El primer cuestionamiento que los resultados de esta pesquisa nos da, es si no podemos reducir la necesidad del transporte, con una mejor distribución de las camas en la región metropolitana, y con una política de mediano a largo plazo que amplíe el número de camas de UPC en la red pública de salud, teniendo en vista que la transferencia hospitalaria frecuentemente no es inocua al paciente.

Otro cuestionamiento importante es relacionado a estabilización del paciente - cuanto estabilizar? - la necesidad de proporcionar cuidados avanzados lo más pronto posible al paciente crítico y previo al transporte es obvio, mas hasta que punto debemos llegar. Cuanto es preciso preparar los servicios de emergencia para esa estabilización? Políticas publicas 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 critico. Lo descrito debe sumarse al aumento de recursos que permitan generar estos cuidados tanto en servicios de emergencia de hospitales terciarios con secundarios, con salas de estabilización que garanticen recursos mínimos para la atención del paciente grave antes de su transferencia.

El estudio destaco 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 critico, 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 otorgar cuidados críticos y disponibilidad de equipamientos adecuados para ofrecer ese tipo de soporte.

Ya que siempre los recursos en salud son menores a las necesidades, requiriendo compensar la falta de recursos con el traslado del paciente a un establecimiento que pueda proporcionarlos, siempre y cuando ese traslado no aumente su deterioro fisiopatológico y su mortalidad.

Para finalizar, vale mencionar que se destaque como limitación del estudio no caracterizar los cuidados críticos recibidos por el paciente previo al transporte y relacionarlos posteriormente con deterioro durante la transferencia y mortalidad hospitalaria en la UPC.

7. Conclusiones

7 CONCLUSIONES

La investigación realizada con 3629 personas de 15 años o más, que fueron transportados a UPC por móviles avanzados del SAMU de Región Metropolitana, Santiago de Chile a permitido las conclusiones descritas a continuación.

En cuanto a las variables biomédicas de los transportados, la mayoría era de sexo masculino (61,9%), con una edad media de 57 (sd=17,4) años, valor medio inicial del REMS de 7,1 (sd= 4,4) y final de 7,4 (sd=4,7). En el inicio y final del transporte fue más frecuente las alteraciones de la PAS, y la SatO₂ fue el parámetro fisiológico con menor frecuencia de alteración. El aumento de temperatura corporal ocurrió en el 86,8% de los casos durante el transporte y la disminución en el 4,4%. Cambios $\geq 1^{\circ}\text{C}$ fueron observados en el 30,1% de los transportados. En la mayoría de los casos (54,4%) la causa de la atención de urgencia fue cardiovascular y 86,8% de los transportados estuvieron menos de una hora en el hospital de origen antes del traslado. La mayoría de los participantes del estudio no presentaban comorbilidades (64,6%) y fueron pocos los casos de Índice de Comorbilidad de Charlson superior a 2 (3,1%). El apoyo hemodinámico durante el transporte fue necesario en el 15,6% de la muestra y el ventilatorio en 26,4%; 9,6 con ventilación mecánica y 16,8 con bolsa manual. Durante el transporte 10,8% de los transportados presentaron eventos adversos y entre ellos, 92,9% tuvieron deterioro fisiopatológico en el traslado. Todos los individuos que murieron posteriores a las 24 horas del traslado presentaron algún evento adverso durante el transporte.

Los factores del transporte medidos en la investigación mostraron 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% de los transportes). La gran mayoría de los transportes ocurrieron fuera del horario de congestión vehicular (86,5%), la ruta fue en promedio de 17,3 (sd=15,2) Km y el tempo promedio de duración fue de 53,3 (sd =29,0) minutos. El tempo medio entre la solicitud del transporte y el inicio de este fue de aproximadamente una hora (sd=16,4) minutos.

Las muertes ocurridas a las 24 horas posterior al transporte, se presentó en el 4,5% de los transportados, de estos 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 ocurrió en el 24,4% de los transportados, siendo que entre ellos predomino un cambio de 1 o 2

puntos en el REMS (70,4%). Individuos que se deterioraron durante el transporte y murieron, ascendió 2,2% de la muestra (79 casos) y este fue el grupo de pacientes que presentaron los mayores niveles de gravedad según la evaluación inicial del REMS. Por otra parte, fue observado que la muerte en ese grupo ocurrió predominantemente antes de una hora después del transporte (69,6%), en cuanto entre aquellos que murieron y no presentaron deterioro, la muerte ocurrió principalmente entre 6 y 24 horas posteriores al traslado. El REMS inicial presentaron una capacidad predictiva satisfactoria para mortalidad ($AUC = 0,72$), pero esto no ocurrió para predecir deterioro fisiopatológico durante el transporte ($AUC = 0,56$).

En la búsqueda de los factores predictivos para muerte después de 24 horas posterior al transporte, deterioro fisiopatológico en el traslado y deterioro fisiopatológico en el traslado con muerte hasta 24 horas posterior al traslado, la edad fue una variable que no se asoció con esos resultados. Además de esa variable, el Índice de Comorbilidad de Charlson, el sexo y la duración del transporte no tuvieron asociación con muerte hasta 24 horas posterior al traslado.

Todas las demás variables presentaron asociación con los resultados analizados, en tanto, se destacaron en las análisis: - para los tres resultados - hospital de origen terciario y SatO2 inicial elevada como factores protectores; el uso de apoyo hemodinámico durante el traslado como factor de riesgo – para los resultados de deterioro fisiopatológico en el traslado y deterioro fisiopatológico con muerte hasta 24 horas posterior al traslado– como factor de protección la PAS elevada y como factor de riesgo el uso de bolsa manual para soporte ventilatorio – para deterioro fisiopatológico durante el traslado, se destacaron como factor de protección un mayor tiempo de espera y duración del traslado, elevada puntuación en el ECG y REMS; como factor de riesgo fue incluido el sexo femenino, la FR elevada y la ventilación mecánica como soporte ventilatorio. El REMS más elevado fue factor de protección para deterioro fisiopatológico durante el traslado y factor de riesgo para muerte posterior a las 24 horas del traslado.

De los tres modelos elaborados el de mejor capacidad predictiva fue el que incluyó los que empeoraron en el transporte y murieron hasta 24 horas posterior al término de este, con un área bajo la curva $ROC = 0,86$ (IC 95% de 0,81 - 0,91).

Referencias Bibliograficas

A decorative flourish consisting of a horizontal line with ornate, symmetrical scrollwork at both ends, positioned below the title.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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. Ministerio de Salud (MINSAL). [Internet] Misión y Visión 2011. [consultado 10 de junio de 2011]. Disponible en:
http://www.minsal.gob.cl/portal/url/page/minsalcl/g_conozcanos/g_mision_vision/presentacion_mision_vision.html.
3. 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.
4. 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. Revista médica de Chile. (2016); 144(7):911-917.
5. Sanhueza H. División de Gestión Red Asistencial (DIGERA). Encuesta SAMU 2012. (Presentación no publicada).
6. Waydhas C. Intrahospital transport of critically ill patients. Crit Care. 1999; 3:R83-89.
7. Harish M, Janarthanan S, Siddiqui S, Chaudhary H, Prabu N, Divatia, J, Kulkarni A. Complications and benefits of intrahospital transport of adult Intensive Care Unit patients Critical Care Medicine. (2016); 20(8): 448-452.
8. Commission on Accreditation of Medical Transport Systems (CAMTS). [Internet] Accreditation Standards. 10th. Edition 2015. []. Disponible en:
http://www.camts.org/component/page/shop.product_details/flypage.flypage.tpl/product_id,5/category_id,2/option,com_virtuemart/Itemid,85/vmcchk,1/
9. 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.
10. 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, Editores, Principios de Urgencia, Emergencia y cuidados críticos. Andaluz, España: edición electrónica; 2002. Disponible en: <http://tratado.uninet.edu/indice.html>
11. Gray A, Bush S, Whiteley S. Secondary transport of the critically ill and injured adult. Emerg Med J. 2004; 21: 281-285.
12. Vázquez M, Álvarez C. Transporte interhospitalario urgente desde los hospitales comarcales. Emergencias 2008; 20: 245-250.

13. Shirley P, Bion J. Intra-hospital transport of critically ill patients: minimising risk. *Intensive care medicine* (2004); 30(8): 1508-1510.
14. Hernández J, González E, Romero J, Banos L. Transporte intrahospitalario del paciente grave. Necesidad de una guía de actuación. *Enfermería Intensiva*. (2011);22(2):74-77
15. 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. *Revista médica de Chile*. (2012); 140(10):1297-1303.
16. 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.
17. 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.
18. Goodacre S, Turner J, Nicholl J. Prediction of mortality among emergency medical admissions. *Emerg Med J*. 2006; 23(5): 372-375.
19. Antón D, Miranda JM. Aumento de la seguridad en la transferencia de pacientes en el transporte interhospitalario. la técnica Isobar. *Congreso2015.enfermeriadeurgencias.com*
20. Lovell MA, Mudaliar MY, Klineberg PL: Intrahospital transport of critically ill patients: complications and difficulties. *Anaesth Intensive Care*. 2001; 29(4):400-405.
21. Beckmann U, Gillies DM, Berenholtz SM, Wu AW, Pronovost P. Incidents ^[1]_[SEP] relating to the intra-hospital transfer of critically ill patients. An analysis of the reports submitted to the Australian Incident Monitoring Study in Intensive Care. *Intensive Care Med*. 2004; 30(8):1579-1585.
22. Papon JP, Russell KL, and Taylor DM. Unexpected events during the intrahospital transport of critically ill patients. *Acad Emerg Med*. 2007; 14(6):574-577.
23. Shirley PJ, Stott SA. Clinical and organisational problems in patients transferred from the intensive care unit to other areas within the hospital for diagnostic procedures. *British Journal of Anaesthesia*. 2001; 87:346-347.
24. Damm C, Vandelet P, Petit J, Richard JC, Veber B, Bonmarchand G, Dureuil B. Complications during the intrahospital transport in critically ill patients. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2005; 24:24-30.
25. Lahner D, Nikolic A, Marhofer P, Koinig H, Germann P, Weinstabl C, Krenn CG. Incidence of complications in intrahospital transport of critically ill patients: experience in an Austrian university hospital. *Wien Klin Wochenschr*. 2007, 119:412-416
26. Barratt H, Harrison DA, Rowan KM, et al Effect of non-clinical inter-hospital critical care unit to unit transfer of critically ill patients: a propensity-matched cohort analysis. *Crit Care* 2012;16: R179.

27. Combes A, Luyt CE, Trouillet JL, Chastre J, Gibert C. Adverse effect on a referral intensive care unit's performance of accepting patients transferred from another intensive care unit. *Crit Care Med.* 2005; 33:705-710.
28. Wallen E, Venkataraman ST, Grosso MJ, Kiene K, Orr RA. Intrahospital transport of critically ill pediatric patients. *Crit Care Med.* 1995; 23:1588-1595.
29. 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.
30. Durairaj L, Will JG, Torner JC, Doebbeling BN. Prognostic factors for mortality following interhospital transfers to the medical intensive care unit of a tertiary referral center. *Crit Care Med.* 2003; 31(7):1981-6.
31. Carrillo B Marie Jesie, Urrutia S María Teresa. 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. Chile* [Internet]. 2012 Oct [citado 2017 Ene 13]; 140(10): 1297-1303. Disponible en. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872012001000009>.
32. Martínez M. Medicina de emergencia prehospitolaria. Su renacimiento en México. *Revista Mexicana de Medicina de urgencias*, 2002;1(2):57-60
33. Mondragón E, Díaz E, Rodea H, Pineda P, Sánchez M, Cruz E. Relación de la escala fisiológica aguda con la mortalidad de pacientes adultos trasladados en unidades móviles terrestres. *Rev Asoc Mex Med Crít y Ter.* 2001; 15: 45-50.
34. Carrillo P, López-Palop R, Pinar E, Lozano I, Cortes R, Saura D. Tratamiento del infarto agudo de miocardio con angioplastia primaria in situ frente a transferencia interhospitalaria para su realización: resultados clínicos a corto y largo plazo. *Rev Esp Cardiol* 2007; 60(8):801-810.
35. Doyle J, Schortgen F. (2016). Should we treat pyrexia? And how do we do it? *Critical Care.* 2016; 20(1):303.
36. Wiegersma J, Droogh J, Zijlstra J, Fokkema J, Ligtenberg J. Quality of interhospital transport of the critically ill: impact of a Mobile Intensive Care Unit with a specialized retrieval team. *Critical care.* 2011; 15(1):R75.
37. Rincon F, Mayer SA, Rivolta J, Stillman J, Boden-Albala B, Elkind MS, Chong JY. Impact of delayed transfer of critically ill stroke patients from the emergency department to the neuro-ICU. *Neurocritical care.* 2010; 13(1):75-81.
38. Fowler RA, Sabur N, Li P, Juurlink DN, Pinto R, Hladunewich MA, et al. Sex-and age-based differences in the delivery and outcomes of critical care. *CMAJ.* 2007; 177:1513-9.
39. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR.: A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis* 1987; 40(5): 373-383.

40. Charlson ME, Charlson RE, Paterson JC, et al.: The Charlson comorbidity index is adapted to predict costs of chronic disease in primary care patients. *J Clin Epidemiol* 2008; 61(12): 1234-1240.
41. 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.
42. Polita Jorge Roberto, Gomez Jussara, Friedman Gilberto, Ribeiro Sérgio Pinto. Comparison of APACHE II and three abbreviated APACHE II scores for predicting outcome among emergency trauma patients. *Rev. Assoc. Med. Bras.* [Internet]. 2014 [cited 2017 Jan 13]; 60(4): 381-386. Available from en: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9282.60.04.018>.
43. 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].
44. Warren J, Fromm R, Orr R, Rotello L & Horst M. Guidelines for the inter-and intrahospital transport of critically ill patients. *Critical Care Medicine*. 2004; 32(1):256-262.
45. Marx G, Vangerow B, Hecker H, Leuwer M, Jankowski M, Piepenbrock S, Rueckoldt H. Predictors of respiratory function deterioration after transfer of critically ill patients. *Intensive care medicine*. 1998; 24(11):1157-1162.
46. Parmentier-Decrucq E, Poissy J, Favory R, Nseir S, Onimus T, Guerry MJ, Durocher A, Mathieu D. Adverse events during intrahospital transport of critically ill patients: incidence and risk factors. *Annals of intensive care*. 2013; 3(1):10.
47. Errázuriz A. Manual de geografía de Chile. 1998: 443.
48. Gómez J. Manejo de la vía aérea en atención prehospitalaria. Propuesta de algoritmo. *Rev Chil Anest*, 2010; 39:152-157.
49. Moreno A, Iglesias P, Arbesu E. Grado de concordancia en la interpretación de electrocardiogramas. *Atención primaria*, 1995; 16(4):187-191.
50. Kutner MH, Neter J, Nachtsheim C, Wasserman W. Applied linear regression models. McGraw-Hill/Irwin. 2004.
51. Salinas R. Las razones de un desaire—por qué no hubo una invitación a la comisión sobre la reforma del aseguramiento privado de la salud en Chile. *Medwave*. 2014; 14(10):e6043.
52. Bellei C. El estudio de la segregación socioeconómica y académica de la educación chilena. *Estudios pedagógicos*. 2013; 39(1):325-345.
53. Araos F. División de Gestión de Red asistencial (DIGERA). Encuesta SAMU. 2016 (presentación no publicada).

54. Quesada E. Cantidad, uso y gestión de las camas hospitalarias, tendencias en el mundo y situación en Mendoza. ISG. (2009): 1-10
55. Wunsch H, Angus DC, Harrison DA, Collange O, Fowler R, Hoste WT, Sandiumenge A, Rowan KM. La variación en los servicios de cuidados críticos en toda América del Norte y Europa Occidental. *Med Care Crit.* 2008; 36 (10): 2787-93.
56. Gobierno de Chile. DIGERA. Niveles de cuidado de la atención cerrada. Ordinario N° 2110. 2012.
57. Gobierno de Chile. DIGERA. Criterios de admisión a UPC adulto y hospitalario de pacientes. Ordinario N° 115. 2010
58. Orsini J, Rajayer S, Ahmad N, Din N, Morante J, Malik R, Shim A. Effects of time and day of admission on the outcome of critically ill patients admitted to ICU. *Journal of Community Hospital Internal Medicine Perspectives*, 2016; 6(6): 1-6.
59. Mukhopadhyay A, Song G, Sim P Z, Ting K C, Yoo JK, Wang QL, MonhamadMascuri RB, Ling Ong V, Kowitlawakul Y. Satisfaction Domains Differ between the Patient and Their Family in Adult Intensive Care Units. *BioMed Research International*, 2016. Article ID 902564.
60. Nogueira LS, Sousa RMC, Padilha KG, Koike KM. Características clínicas e gravidade de pacientes internados em UTIS públicas e privadas. *Texto Contexto Enferm.* 2012;21(!)59-67.
61. Tomicic V, Espinoza M, Andresen M, Molina J, Calvo M, Ugarte H, Godoy J, Gálvez S, Maurelia JC, Delgado I, Esteban A. Características de los pacientes que reciben ventilación mecánica en unidades de cuidados intensivos: primer estudio multicéntrico chileno. *Revista Médica de Chile.* 2008; 136(8), 959-967.
62. Badia M, Armendáriz J, Vilanova C, Sarmiento O, Serviá L, Trujillano J. Transporte interhospitalario de largo recorrido. Utilidad de las escalas de gravedad. *Medicina intensiva.* 2009; 33(5):217-223.
63. Abella J, Castro M, Landeiro N, Neves A, Costa C. Mortalidade e o tempo de internação em uma unidade de terapia intensiva cirurgica. 2006;56(1):34-45
64. Llacuachqui W. Características de los pacientes fallecidos en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Nacional Hipólito Unanue de enero a julio del 2015. (2016).
65. Poma J, Gálvez M, Zegarra J, Meza M, Varela L, Chávez H. Morbimortalidad de pacientes mayores de 60 años en el servicio de cuidados intensivos de un hospital general. *Rev Med Hered* 2012; 23:16-22.
66. Moreira da Silva MC, Cardoso de Sousa R, Grillo Padilha K. Factors associated with death and readmission into the Intensive Care Unit. *Revista latino-americana de Enfermagem.* 2011; 19(4): 911-919.
67. Rincón F, Hunter K, Schorr C, Dellinger RP, Zanotti-Cavazzoni S. La epidemiología de la fiebre espontánea e hipotermia al ingreso de pacientes con lesión cerebral en unidades de

cuidados intensivos: un estudio de cohortes multicéntrico: Artículo clínico. *Journal of Neurosurgery*. 2014; 121(4):950-960

68. Niven D, Laupland K. Pyrexia: a etiology in the ICU. *Critical Care*. 2016; 20(1):247

69. Dorner T, Knopp A, Stettner H, Freidl W. Gender specific differences in the frequency of admission to intensive care units, duration of stay and the application of intensive medical care measures in men and women aged 75 years and above in an Austrian Gesundheitswesen. 2010; 72 (2):e72-5.

70. Barie P, Hydo L, Eachempati S. Causes and consequences of fever complicating critical surgical illness. *Surgical infections*. 2004; 5(2):145-159.

71. 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'. *British Journal of Anaesthesia*. 2016; aew398:12-30.

72. Marchena-Gomez J, Acosta-Merida MA, Hemmersbach-Miller M, Conde-Martel A, Roque-Castellano C, Hernandez-Romero J. El índice de comorbilidad de Charlson ajustado por edad como variable pronóstica en pacientes con isquemia mesentérica aguda. In *Anales de Cirugía Vascular*. 2009; 23 (4): 505-512.

73. Wallace PG, Ridley SA. ABC of intensive care. Transport of critically ill patients. *BMJ*. 1999; 319:368-71. doi: 10.1136/bmj.319.7206.368.

74. 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.

75. Usher MG, Fanning C, Wu D, Muglia C, Balonze K, Kim D, Parikh A, Herrigel D. Information handoff and outcomes of critically ill patients transferred between hospitals. *Journal of Critical Care*. 2016; 36:240-245.

76. 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. *Revista médica de Chile* 2016; 144(7):911-917.

77. Delgado M, Gordo-Vidal F. La calidad y la seguridad de la medicina intensiva en España: Algo más que palabras. *Med. Intensiva Med. Intensiv*. (2011); 35 (4): 201-2015.

78. Domínguez L, Enríquez P, Alvarez P, de Frutos M, Sagredo V, Domínguez A, Collado J, Taboada F, García-Labattut A, Bobillo F, Villedor M, Blanco J. Mortality and hospital stay adjusted for severity as indicators of effectiveness and efficiency of attention to intensive care unit patients *Medicina intensiva*, 2008; 32(1); 8-14.

79. Cardoso L, Grion C, Matsuo T, Anami E, Kauss I, Seko L, Bonametti A. Impact of delayed admission to intensive care units on mortality of critically ill patients: a cohort study. *Critical Care*. 2011; 15(1): 1.

80. Asfar P, Meziani F, Hamel JF, Grelon F, Megarbane B, Anguel N, Mira JP, Dequin PF, Gergaud S, Weiss N, Legay F, Le Tulzo Y, Conrad M, Robert R, González F, Guitton C, Tamion F, Tonnelier JM, Guezennec P, Van Der Linden T, Vieillard-Baron A, Mariotte E, Pradel G, Lesieur O, Ricard JD, Hervé F, Du Cheyron D, Guerin C, Mercat A, Teboul JL, Radermacher P. High versus low blood-pressure target in patients with septic shock. *New England Journal of Medicine*. 2014; 370(17):1583-1593.
81. 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. *New England Journal of Medicine*. 2010; 362(9):779-789. Cuevas S. Análisis de los factores de riesgo cardiovascular en el proceso de envejecimiento y su relación con el estrés oxidativo. Estudio piloto observacional. 2008.
82. Cerda RC, Novelo-Otáñez J, Jiménez FC. Morbilidad y mortalidad de pacientes con síndrome coronario agudo trasladados por una unidad de cuidados intensivos móvil. *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva*. 2005; 19(4):138-142
83. 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 medicine*. 2007; 35(6):1477-1483.
84. Hilderink MJ, Roest A, Hermans M, Keulemans YC, Stehouwer CD, Stassen PM. Predictive accuracy and feasibility of risk stratification scores for 28-day mortality of patients with sepsis in an emergency department. *European Journal of Emergency Medicine*. 2015; 22(5):331-337.
85. Heinrichs W, Mertzlufft F, Dick W. La exactitud del entregada versus ventilación preestablecido minuto de ventiladores portátiles de emergencia. *Medicina crítica*. 1989; 17 (7):682-685.
86. Nakamura T, Fujino Y, Uchiyama A, Mashimo T, Nishimura M. Intrahospital transport of critically ill patients using ventilator with patient-triggering function. *CHEST Journal*. 2003; 123(1):159-164
87. Hora E, Aguiar AFM, Sousa RMC, Nogueira LZ. O paciente com hipertensão intracraniana na UTI. In: Padilha KG, Vattimo MFF, Silva SC, Kimura M, Watanabe M. *Enfermagem em UTI:cuidando do paciente crítico*. São Paulo: Atheneu;2016.p 443-67
88. Chávez-Pérez JP, Sánchez-Velázquez LD. Factores pronósticos de mortalidad y consecuencias de la reintervención quirúrgica en pacientes en estado crítico. *Revista Médica del Hospital General de México*. 2008; 71(4):182-186.
89. Strauch U, Bergmans D, Winkens B, Roekaerts P. Short-term outcomes and mortality after interhospital intensive care transportation: an observational prospective cohort study of 368 consecutive transports with a mobile intensive care unit. *BMJ Open*. 2015; 5(4):e006801.

Appendices

A decorative horizontal flourish with symmetrical, leaf-like or scroll-like patterns at both ends, positioned below the title.

APÊNDICES

APÊNDICE A – PLAZO DE COMPROMISO PARA USO DE DATOS

Termo de Compromisso para Utilização de Dados

A pesquisadora do projeto, *Agravamento do quadro clínico e mortalidade dos pacientes críticos adultos submetidos a transporte inter-hospitalar pelo Serviço de Atendimento Médico de Emergência da área metropolitana de Santiago do Chile*, compromete-se a preservar a privacidade dos pacientes cujos dados serão coletados no banco de dados da central de regulação do Serviço de Atendimento Médico de Emergência da área metropolitana de Santiago do Chile.

Concorda e assume a responsabilidade de que estes dados serão utilizados única e exclusivamente para execução do presente projeto. Compromete-se ainda a fazer divulgação das informações somente de forma em que se assegure o anonimato dos pacientes.

Santiago do Chile, 23 de setembro de 2013.

Marie Jesie Carrillo Barrera

APÉNDICE B – VARIABLES DEPENDENTES Y INDEPENDENTES

DIMENSIÓN	VARIABLE	CATEGORÍA	INDICADOR
Dependientes			
Muerte intrahospitalaria, hasta 24 horas posterior al traslado.	Si		Fecha y hora de muerte.
	No		Ausencia de muerte durante el período analizado.
Deterioro fisiopatológico	Ausencia de deterioro fisiopatológico		Diferencia entre REMS inicial y REMS final-Igual o superior a cero
	Presencia de deterioro fisiopatológico.		Diferencia entre REMS inicial y REMS final - Inferiores a cero
Deterioro fisiopatológico y muerte	Si		Diferencia entre REMS inicial y REMS final - Inferiores a cero y flecha y hora de muerte.
	No		Ausencia de muerte y deterioro durante el período analizado.
Independientes			
Aspectos biomédicos	Edad	Variable numérica	Número de años cumplidos al momento del traslado
	Género	Femenino	
		Masculino	
	FC inicial	Variable numérica	Latidos cardíacos por minuto
	PAS inicial	Variable numérica	Presión sanguínea sistólica en mmHg
	FR inicial	Variable numérica	Movimientos respiratorios por minuto
	SatO ₂ inicial	Variable numérica	Porcentaje de O ₂ en la sangre, en relación a la máxima capacidad de transporte de los glóbulos rojos
	Nivel de conciencia inicial	Variable numérica	Puntaje en la ECG
	REMS inicial	Variable numérica	Puntuación del REMS al subir a la cabina sanitaria y antes de iniciar el transporte

	Índice de Comorbilidad de Charlson:	0 puntos	Puntuación del índice de Comorbilidad de Charlson
	(Anexo D)	1-2 puntos	
		3-4 puntos	
		5 o más puntos	
	Apoyo de Ventilación	Ventilación mecánica invasiva	Uso de ventilador mecánico invasivo
		Ventilación a presión positiva por bolsa manual	Uso de bolsa manual a presión positiva
		Sin apoyo ventilatorio	No uso de ventilador mecánico/bolsa manual a presión positiva.
	Apoyo hemodinámico	Si	Uso de drogas vasoactivas durante el transporte del paciente
		No	No uso de drogas vasoactivas durante el transporte
Factores del transporte	Causa de transferencia	Falta de recurso de cama de UPC en hospital nivel terciario	
		Falta de especialista o UPC en hospital nivel secundario	
		Retorno al sistema público	
	Tipo de hospital de origen	Nivel terciario	Alta Complejidad (Con UPC)
		Nivel secundario	Mediana complejidad (Sin UPC)
	Tiempo de espera desde la solicitud del transporte	Variable numérica	Tiempo en minutos transcurrido desde la solicitud del traslado, por el hospital de origen, hasta el despacho por el centro regulador del móvil de transporte.
	Duración	Variable numérica	Minutos que dura el transporte desde que el móvil inicia el transporte con el paciente dentro de la cabina sanitaria hasta que el móvil ingresa al hospital receptor y se detiene.

Distancia recorrida	Variable numérica	Kilómetros recorridos durante el transporte del paciente desde el hospital de procedencia al hospital receptor.
---------------------	-------------------	---

Anexos

ANEXOS

ANEXO A - FICHA DE INTERVENCIÓN

Ficha intervención SAMU

N° de QTC	Fecha de solicitud	Hora de solicitud	Kilometraje inicial	Kilometraje final	Edad / Sexo	Hospital de origen	Hospital receptor
Evaluación inicial/hora	Evaluación final/hora	Apoyo ventilatorio		Apoyo hemodinámico		Causa de transferencia	
FC	FC	Ventilación mecánica		Droga vasoactiva		Falta especialista	
PA	PA	Bolsa manual		Dosis		Falta recurso camas	
FR	FR	Sin apoyo				Retorno al sistema público	
Sat O ₂	Sat O ₂						
T°	T°						
GLASGOW	GLASGOW						
Historial:		<div> <div>Hora de salida</div> <div>Hora de llegada a hospital de origen</div> <div>Hora de salida a hospital de origen</div> <div>Hora de llegada al hospital receptor</div> </div>					
		<div>Evento adverso</div> <div> <div>Circulatorio</div> <div>Respiratorio</div> <div>Neurológico</div> <div>Falla de equipo</div> <div>PCR</div> </div>					
		Comorbilidad					

ANEXO B – ESCALA DE COMA DE GLASGOW

ÁREA EVALUADA	PUNTAJE
APERTURA OCULAR	
Espontanea	4
Al Estimulo Verbal	3
Al Dolor	2
No Hay Apertura Ocular	1
MEJOR RESPUESTA MOTORA	
Obedece Ordenes	6
Localiza el Dolor	5
Flexión Normal (Retina)	4
Flexión Anormal (Descorticación)	3
Extensión (Descerebración)	2
No hay Respuesta Motora	1
RESPUESTA VERBAL	
Orientada, Conversa	5
Desorientada, Confusa	4
Palabras Inapropiadas	3
Sonidos Inapropiados	2
No hay Respuesta verbal	1

ANEXO C – RAPID EMERGENCY MEDICINE SCORE (REMS)

Variable	0	1	2	3	4	5	6
Edad	<45		45-54	55-64		65-74	>74
Frecuencia Cardíaca	70-109		55-69 110-139	40-54 140-179	<40 >179		
Frecuencia respiratoria	12-24	10-11 25-34	6-9	35-49	<6 >49		
Presión arterial sistólica	90-129		70-89 130-149	150-179	>179 < 68		
ECG	>13	11-13	8-10	5-7	<5		
Saturación de O ₂	>89	86-89		75-85	<75		

ANEXO D – ÍNDICE DE COMORBILIDAD DE CHARLSON

El índice asigna a cada uno de los procesos determinados un puntaje (puntuación de 1 a 6) en función del riesgo relativo de muerte.

PUNTOS	COMORBILIDAD
1 PUNTO	Infarto de miocardio
	Insuficiencia cardiaca congestiva
	Enfermedad vascular periférica
	Enfermedad vascular cerebral
	Demencia
	Enfermedad pulmonar crónica
	Enfermedad del tejido conectivo
	Enfermedad ulcerosa
	Enfermedad hepática leve
	Diabetes sin evidencia de afección a otro órgano diana
2 PUNTOS	Hemiplejía
	Insuficiencia renal crónica moderada-severa
	Diabetes con afectación de órganos diana
	Tumor sin metástasis
	Leucemia
	Linfoma
3 PUNTOS	Enfermedad hepática moderada o severa
6 PUNTOS	Tumor solido con metástasis/ SIDA