

**GLAUCO ADRIENO WESTPHAL**

**Reduccion de las pérdidas por parada cardíaca trás la adopción de un  
protocolo de mantenimiento de potenciales donantes.**

Tesina presentada a la Organización Nacional  
de Trasplantes de Españã para el Máster en  
Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y  
Células.

Tutor: Dr. Santiago Yus Teruel

**- MADRID -**

**2012**

## INTRODUCCION

La desproporción entre la oferta y la demanda de órganos para trasplante es un problema global de los sistemas sanitarios. [1,2] Los datos actuales de Brasil muestran que la pérdida de potenciales donantes por contraindicaciones médicas, negativas familiares y paradas durante el mantenimiento son bastante elevadas. [3] La búsqueda de una disminución en esta desproporción exige acciones en distintos aspectos: aumentar la actividad de trasplante a partir de donante vivo, iniciar programas de donación en asistolia (corazón parado o muerte cardíaca) y maximizar la conversión de los fallecidos por muerte encefálica (ME) a donantes efectivos. Esta optimización implica aumentar las notificaciones de ME, disminuir las negativas familiares, utilizar los criterios expandidos para obtener órganos de donantes marginales y por fin, disminuir el número de pérdidas por paradas durante el mantenimiento. [1,2,4,5,6,7]

En Brasil, la tasa de donaciones a partir de donantes en ME aumentó el 43,6% en 6 años, alcanzando 10,6 donantes pmp. Entre los estados brasileños, Santa Catarina es el que posee el ritmo más acentuado de crecimiento de las tasas de conversión de donantes potenciales a reales. [3,8] Este crecimiento se basa en el trabajo realizado en varios niveles: 1. La profesionalización de los coordinadores de trasplante. 2. El reclutamiento de profesionales en cuidados intensivos. 3. La capacitación de los profesionales involucrados en la comunicación de malas noticias en situaciones críticas. 4. La actualización continuada de los criterios de contraindicación a la donación. [8,9] Estas medidas fueron aplicadas en Santa Catarina a partir del año 2008, y se

produjo: 1. Una elevación en las tasas de notificación de potenciales donantes fallecidos en ME (2007:  $n = 40,6$  pmp vs 2011:  $n = 62,4$  pmp;  $p < 0,04$ ). 2. La disminución del número de pérdidas por contraindicación médica (2007: 10% vs 2011: 5,2% ;  $p < 0,02$ ). 3. La disminución del número de negativas familiares (2007: 44,9% vs 2011: 24,7%;  $p < 0,001$ ). Estos aspectos fundamentales resultaron en un aumento de la tasa de donaciones desde un 14,6 pmp en 2007 al 25,7 pmp en 2011. Sin embargo, las pérdidas por paradas en el mantenimiento presentaron una incidencia elevada, el 28% en el 2011. Para lograr una reducción en estas cifras, deberíamos establecer un conjunto de acciones de mejoría en el mantenimiento de los donantes, que nos permita acercarnos a cifras próximas a las españolas (2,3%). [8,10]

La reciente publicación de las directrices brasileñas para el mantenimiento del donante, es un paso importante en la estandarización de las conductas, que puede servir de base para la reducción de pérdidas por paradas en el mantenimiento. [11,12,13] No obstante, la incorporación a gran escala de las mejores evidencias en la práctica médica, depende de su difusión entre el colectivo asistencial, lo que puede abarcar un tiempo considerable. La creación de protocolos institucionales es esencial y puede abreviar el tiempo de incorporación y cumplimiento de las evidencias. Sin embargo, la existencia de los mismos, no garantiza per se este cumplimiento. [4] Además del protocolo, debe existir un agente que garantice su aplicación integral, que pueda establecer “correcciones de ruta” en tiempo real y que alerte al equipo asistencial durante el mantenimiento. [14] De este modo, los protocolos generados a partir de las mejores evidencias y que sean adecuadamente

gerenciados, permitirían optimizar conductas que tengan como resultado un aumento de las donaciones efectivas. [2,5,6,7,15]

El objetivo de este estudio piloto es demostrar el impacto obtenido en dos unidades de críticos de hospitales de Brasil, al adoptar un protocolo gerenciado de mantenimiento de donantes en ME.

## **MÉTODO**

Se trata de un estudio antes y después, realizado en el periodo desde enero de 2010 a enero de 2012, en las unidades de cuidados intensivos (UCIs) de dos hospitales generales, localizados en Joinville (población: 515.250 habitantes), al sur del Brasil. Uno de ellos es un hospital público con 195 camas que dispone de 14 camas de UCI. El otro, es un hospital privado con 165 camas de hospitalización y 15 camas de UCI. Fueron incluidos los pacientes en ME ingresados en estas dos UCIs. Se trata de la inclusión consecutiva de pacientes en ME, cuya situación fue notificada a la oficina estatal de trasplantes. El diagnóstico de ME se estableció de acuerdo a la resolución nº 1480/97 del Conselho Federal de Medicina de Brasil. [16]

**Protocolos de mantenimiento:** El estudio se dividió en dos fases: la Fase 1 abarcó desde enero de 2010 hasta abril de 2011. En este periodo, las medidas de mantenimiento del potencial donante eran establecidas al criterio de cada intensivista. La recogida de datos en esta fase fue retrospectiva.

El segundo periodo (Fase 2), se desarrolló entre mayo de 2011 y enero de 2012. Esta fase se caracterizó por la implementación del protocolo de mantenimiento de potenciales donantes, basado en las directrices brasileñas

publicadas en 2011. [11,12,13] Se trata de la adopción de una lista de comprobación (*check list*) que muestra cronológicamente, las principales actitudes clínicas a seguir en este escenario. El cumplimiento de este protocolo fue supervisado por un enfermero de la unidad y/o un residente en medicina intensiva. Los cambios asistenciales propuestos en la Fase 2, fueron esencialmente de carácter organizativo y no implicaron un incremento en los recursos humanos y/o materiales.

**Tabla 1:** Indicadores utilizados para análisis del estudio

<p><b>PAQUETE DE TIEMPO</b></p> <p>a. <math>\Delta t</math> expl. clínica-prueba complementaria &lt; 6 h  b. <math>\Delta t</math> expl. clínica-extracción &lt; 24 h  c. Cumplimiento de todos los items del paquete</p> <p><b>PACOTE DE TEMPERATURA</b></p> <p>a. Toma central de la temperatura  b. Temperatura &gt; 35 °C (t0)  c. Temperatura &gt; 35 °C (t1)  d. Cumplimiento de todos los items del paquete</p> <p><b>PAQUETE HEMODINÂMICO</b></p> <p>a. 20 ml/kg de cristaloides si PAM &lt; 65 o PAS &lt; 90 mm Hg o uso de vasopresor  b. PAM &gt; 65 mm Hg (t1)  c. Diuresis &gt; 0,5 ml/kg/h y &lt; 4 ml/kg/h (t1)  d. Cumplimiento de todos los items del paquete</p> <p><b>VARIABLES FISIOLÓGICAS</b></p> <p>a. pH, déficit de base, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> (t0 y t1)  b. Frecuencia cardíaca, PAM (t0 y t1)  c. Infusion hídrica, vasopresores, diuresis y balance hídrico (t0 y t1)  d. Glicemia (t0 y t1)  e. Lactato, hematocrito, Na y creatinina (t1)</p>	<p><b>PAQUETE VENTILACIÓN MECÂNICA</b></p> <p>a. PEEP = 8-10 cmH<sub>2</sub>O (t1)  b. Volumen corriente = 5-8 ml/kg (t1)  c. Presion plateau &lt; 30 cm H<sub>2</sub>O (t1)  d. PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> &gt; 300 (t1)  e. Cumplimiento de todos los items del paquete  e'. Cumplimiento del paquete sin PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub></p> <p><b>PAQUETE HORMONAL</b></p> <p>a. Metilprednisolona 15mg/kg /24h  b. Levotiroxina 300µg enteral /24h  c. Diuresis &gt; 0,5 ml/kg/h y &lt; 4 ml/kg/h  d. Glicemia &lt; 180 mg% (t1)  e. Insulina IV si glicemia &gt; 180 mg/dl  f. Na entre 130-150 mEq/L (t1)  g. Cumplimiento de todos los items del paquete</p> <p><b>INDICADORES PRINCIPALES</b></p> <p>a. Pérdidas por parada cardíaca  b. Donación efectiva.  c. Órganos trasplantados/donante  d. Pérdidas por negativa familiar  f. Pérdidas por contraindicación médica</p>
--	---

**Recogida y analisis de los datos:** Los datos obtenidos a partir del check list, fueron transferidos a una plantilla de cálculo de Excel para su

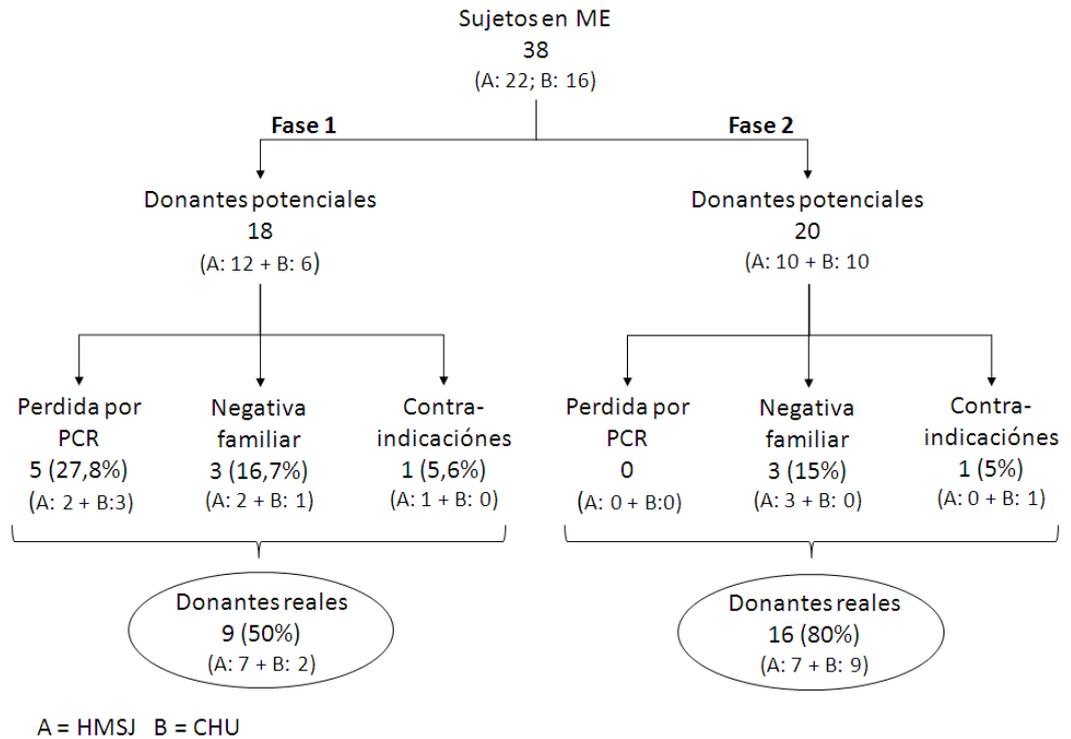
análisis. Los grupos de potenciales donantes generados en las Fases 1 y 2 fueron comparados entre sí, en base a los siguientes aspectos: edad; sexo; causa de ME; variables fisiológicas recogidas en dos puntos temporales: el momento del diagnóstico de ME ( $t_0$ ), y el momento de la interrupción ( $t_1$ ) de los cuidados (la interrupción podría estar condicionada por: negativa familiar, contraindicaciones médicas, parada cardíaca durante el mantenimiento); el intervalo de tiempo ( $\Delta t$ ) entre la exploración clínica de ME y la prueba complementaria que confirmó la ME;  $\Delta t$  entre la primera exploración clínica y la extracción de órganos; el cumplimiento del conjunto de medidas terapéuticas distribuidas en paquetes; los indicadores principales mostrados en la tabla 1. Las dosis de vasopresores, incluyendo la vasopresina, fueron uniformizadas y convertidas en unidades (U) de norepinefrina (NE):  $5\mu\text{kg}/\text{min}$  de dopamina equivalen a 0,2 U de NE y  $0,04\mu/\text{min}$  de vasopresina equivalen a 0,3 U de NE.

Para el tratamiento estadístico de los datos se utilizó el programa SPSS versión 15. Las variables continuas se muestran en medias y desviaciones estándar, aplicándose el test t de Student. Las variables categóricas se muestran tanto en valores absolutos como relativos, y se trataron con el test de Chi-cuadrado. Se consideró estadísticamente significativo un valor de  $p < ,05$ .

## **RESULTADOS**

Se incluyeron 18 pacientes en la Fase 1 del estudio, y 20 pacientes en la Fase 2, sumando un total de 38 pacientes en ME (Figura 1). Todos permanecieron en la UCI durante el mantenimiento. El género predominante fue el masculino ( $n = 22$ ), observándose una distribución similar en las dos fases. La edad media fue de 46 años, y los pacientes de la Fase 2 fueron

significativamente mayores que los de la Fase 1 ( $p = 0,031$ ). Las causas de ME fueron: accidentes cerebrovasculares (ACV) ( $n = 19$ ), trauma craneoencefálico (TCE) ( $n=14$ ), otras causas ( $n=5$ ). Los ACVs fueron más frecuentes en la Fase 2. En la tabla 2 se muestran las variables clínicas y demográficas observadas en los momentos t0 y t1 del proceso de mantenimiento.



**Figura 1.** Distribución de los potenciales donantes de acuerdo con las fases del estudio. A: hospital A; B: hospital B.

La tasa de pérdida de posibles donantes por parada cardíaca durante el mantenimiento disminuyó significativamente (Fase 1: 27,8% frente a Fase 2: 0 %;  $p = 0,011$ ). La tasa de donaciones reales aumentó (Fase 1: 50% frente a Fase 2: 80%;  $p < 0,020$ ). Por otra parte, el número de negativas familiares y contraindicaciones no fue diferente entre las dos fases (Tabla 3).

El tiempo entre la primera exploración clínica y el explante (Fase 1:  $35,0 \pm 15,5$  horas frente a Fase 2:  $27,7 \pm 6,8$  horas;  $p = 0,04$ ) se redujo de forma significativa. Además de esto, el número de donantes en los que el explante ocurrió en menos de 24 horas, fue mayor en la Fase 2 ( $p = 0,006$ ). El periodo entre la primera exploración y

**Tabla 2 – Características de los potenciales donantes en las dos fases.**

<b>Características</b>	<b>Fase 1 (n = 18)</b>	<b>Fase 2 (n = 20)</b>	<b>P</b>
Genero masculino, n (%)	11 (61,1)	11 (55)	0,703
Edad, años	$39,4 \pm 15$	$51,4 \pm 20,2$	0,031
Causa de la ME, n (%)			
TCE	9 (50)	5 (25)	0,110
ACV	6 (33,3)	13 (65)	0,051
Otros	3 (16,6)	2 (10)	0,543
Temperatura °C			
t0	$36,3 \pm 1,1$	$36,3 \pm 1,5$	0,861
t1	$36,4 \pm 0,9$	$36,8 \pm 0,7$	0,196
FC, bpm			
t0	$107 \pm 25$	$107 \pm 30$	0,950
t1	$104 \pm 28$	$102 \pm 21$	0,818
PAM, mm Hg			
t0	$88 \pm 22$	$98 \pm 23$	0,818
t1	$73 \pm 30$	$91 \pm 12$	0,034
Vasopresor, unidades NA <sup>#</sup>			
t0	$0,14 \pm 0,16$	$0,20 \pm 0,25$	0,729
t1	$0,12 \pm 0,23$	$0,08 \pm 0,10^*$	0,540
Infusion hídrica, ml			
t0 (24 h antes)	$4972 \pm 5096$	$5120 \pm 4631$	0,928
t1	$2897 \pm 3604$	$4678 \pm 4076$	0,186
Diuresis, ml			
t0 (24 h antes)	$3714 \pm 3651$	$4287 \pm 3883$	0,650
t1	$2342 \pm 2542$	$3483 \pm 2492$	0,200
pH			
t0	$7,26 \pm 0,16$	$7,25 \pm 0,15$	0,814
t1	$7,24 \pm 0,12$	$7,36 \pm 0,13^{**}$	0,002
Déficit de base			
t0	$-7,0 \pm 6,4$	$-5,3 \pm 4,7$	0,240
t1	$-7,8 \pm 6,6$	$-3,5 \pm 4,2$	0,049
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>			
t0	$209 \pm 77$	$289 \pm 195$	0,174
t1	$194 \pm 116$	$381 \pm 365$	0,154
Glicemia, mg/dl			
t0	$153 \pm 49$	$155 \pm 37$	0,902
t1	$151 \pm 39$	$212 \pm 64^{***}$	0,007
Lactato, mmol/L (t1)	$1,4 \pm 0,5$	$1,9 \pm 0,8$	0,246

Hematócrito, % (t1)	30,5 ± 7,6	30,8 ± 5,3	0,892
Sodio, mEq/L (t1)	147 ± 8,7	148 ± 7,6	0,628
Creatinina (t1)	1,8 ± 2,3	0,9 ± 0,7	0,113

ME: muerte encefálica; TCE: trauma craneo-encefálico; ACV: accidente cerebrovascular; FC: frecuencia cardíaca; PAM: presión arterial media; t0: primer examen clínico; t1: antes del explante. #Dosis uniformizadas de vasopresores en unidades de noradrenalina. \*p=0,082; \*\*p=0,018; \*\*\*p = 0,003. Los datos estan presentados en sus valores medios±DS.

**Tabla 3 –** Indicadores principales de los datos del estudio y su comparación con los datos de Santa Catarina (SC), Brasil (Br), Madrid y España (Esp).

Indicadores	Fase 1 (n = 18)	Fase 2 (n = 20)	P	SC 2011	Br 2011	Madrid 2011	Esp 2011
Donantes reales, n (%)	9 (50)	17 (80)	0,020	(41,5)	(29,2)	(63)	(60)
Órganos trasplantados/donante	3,3	2,9	0,912	2,5	1,4	2,3	2,2
Perdidas por parada cardíaca, n	5 (27,8)	0	0,011	(27,5)	(17,2)	(1)	(2,3)
Perdidas por negativa familiar, n	3 (16,7)	3 (15)	0,888	(24,7)	(26,5)	(22)	(15)
Perdidas por contraindicación, n	1 (5,6)	1 (5)	0,938	(6,3)	(11,1)	(17)	(22)

la realización de la prueba complementaria fue inferior en la Fase 2, sin alcanzar significación estadística (Fase 1: 12,3 ± 13,4 horas frente a Fase 2: 7,7 ± 5,9 horas); p = 0,19). Por otro lado, pudo observarse una mayor adherencia a la recomendación de que la prueba complementaria fuera realizada dentro de las 6 horas posteriores a la primera exploración clínica (p = 0,02) - Tabla 4.

Las medidas de temperatura en los dos momentos del proceso, t0 y t1, estuvieron dentro de las recomendaciones en las dos fases del estudio (Tabla 2). La frecuencia de recogida de la temperatura central, uno de los objetivos, se incrementó desde el 5,6% de los pacientes en la Fase 1, al 55% en la Fase 2 (p=0,001). La adherencia completa al paquete de temperatura fue nula en la Fase 1, elevándose en la Fase 2 al 35% (p=0,005) - Tabla 4.

En relación al paquete hemodinámico, la adherencia no fue completa (p=0,334), pero se incrementó de forma significativa en uno de los tres ítems, la PAM > 65mm Hg (Fase 1= 61,1% frente a Fase 2: 95%; p<0,010). Los valores de PAM se

incrementaron de forma significativa (Fase 1: 74±30 mmhg frente a Fase 2: 91± 12 mmhg; p=0,04), así como la tasa de utilización de vasopresina (Fase 1: 22,2% frente a Fase 2: 55%; p=0,016). Las dosis uniformizadas de vasopresores fueron semejantes en las dos fases. De forma paralela el pH arterial fue mayor (p=0,003) y el déficit de base menor (p=0,049) en la Fase 2. Además de esto, hubo una elevación significativa del pH entre t0 y t1 de la Fase 2 (p=0,018).

**Tabla 4 – Adherencia a los paquetes de mantenimiento**

<b>Paquetes</b>	<b>Fase 1 (n = 18)</b>	<b>Fase 2 (n = 20)</b>	<b>P</b>
Paquete de tiempo			
Δt 1º expl. clínica – prueba compl. < 6 h	3 (16,7)	9 (45)	0,020
Δt 1º expl. clínica – extracción < 24 h	1 (5,6)	8 (38,1)	0,006
Paquete completo	1 (12,5)	7 (36,0)	0,028
Paquete de temperatura, n (%)			
Toma de temperatura central	1 (5,6)	11 (55)	0,001
Temperatura > 35 °C (t0)	16 (88,9)	19 (95)	0,485
Temperatura > 35 °C (t1)	16 (88,9)	17 (85)	0,723
Paquete completo	0	7 (35)	0,005
Paquete ventilación mecánica, n (%)			
PEEP = 8-10 cmH <sub>2</sub> O	2 (11,1)	6 (30)	0,15
Volumen corriente = 5-8 ml/kg	0	6 (30)	0,011
Presión plateau < 30 cm H <sub>2</sub> O	0	4 (20)	0,044
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> > 300 en la extracción	2 (11,1)	6 (30)	0,153
Paquete completo	0	1 (5)	0,336
Paquete completo sin la PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	0	3 (15)	0,086
Paquete hemodinámico, n (%)			
20 ml/kg de cristaloides si PAM < 65 PAS < 90 mm Hg o vasopresor	10 (53,3)	11 (55)	0,972
PAM > 65 mm Hg	11 (61,1)	19 (95)	0,010
Diuresis > 0,5 ml/kg/h e < 4 ml/kg/h	6 (33,3)	11 (55)	0,179
Paquete completo	3 (16,7)	6 (30)	0,334
Paquete hormonal, n (%)			
Metilprednisolona 15mg/kg/24h	6 (33,3)	19 (95)	< 0,001
Levotiroxina 300µg enteral/24h	0	16 (80)	< 0,001
Diuresis > 0,5 ml/kg/h y < 4 ml/kg/h	6 (33,3)	11 (55)	0,179
Glicemia < 180 mg% (t1)	8 (44,4)	6 (30)	0,356
Insulina IV si glicemia > 180 mg/dl	0	9 (45)	0,001
Na 130-150 mEq/L (t1)	12 (66,7)	13 (65)	0,913
Paquete completo	0	5 (5)	0,022

Identificamos un aumento en la adherencia completa al paquete hormonal ( $p = 0,022$ ), y de las adherencias a la administración de metilprednisolona ( $p < 0,001$ ), levotiroxina ( $p < 0,001$ ) e insulina ( $p = 0,001$ ). La glicemia se diferenció de forma importante entre las dos fases, además de elevarse significativamente entre  $t_0$  e  $t_1$  de Fase 2 ( $p = 0,003$ ) – Tabla 2. También hubo una clara disminución del número de pacientes con glicemia  $< 180$  mg/dl en el momento  $t_1$  de esta fase – Tabla 4.

No se detectó en la Fase 1 el empleo de las buenas prácticas de ventilación mecánica. Sin embargo, en la Fase 2, hubo una tendencia a una mayor utilización de ventilación protectora ( $p = 0,086$ ).

## **DISCUSION**

Demostremos que un protocolo gerenciado guiado por objetivos, puede mejorar la aplicación de las medidas de mantenimiento de pacientes en ME, reducir las pérdidas por parada cardíaca y aumentar las donaciones multiorgánicas.

Aunque se trata de un estudio piloto con un tamaño muestral pequeño, demuestra la asociación entre aplicación sistemática del protocolo de mantenimiento y los resultados observados. El estudio de Salim et al, en 2005, demostró como la implementación de una estrategia agresiva de mantenimiento del potencial donante, se tradujo en una reducción del 87% ( $p < 0,001$ ) de las pérdidas por parada cardíaca, y un aumento del 82% en el número de donantes reales ( $p < 0,001$ ). [5] De forma semejante, en nuestro estudio, las pérdidas por parada cardíaca se redujeron en un 100%. Cómo no

hubo cambio en las pérdidas por contraindicación médica y tampoco por negativa familiares, el aumento del 62,5% en el número de donantes reales puede atribuirse a la disminución a las pérdidas en el mantenimiento.

Una reducción significativa del  $\Delta t$  entre la primera exploración clínica y el explante y una mayor adherencia en los objetivos de tiempo, demuestran que el protocolo permitió agilizar el proceso de mantenimiento. Así. la rapidez en la identificación de procesos y en su resolución es fundamental y ha demostrado mejorar el pronóstico en situaciones clínicas tan diferentes como el infarto de miocardio, el ictus, el trauma y la sepsis grave. Del mismo modo, la agilización en el proceso de atención al potencial donante, puede conseguir unas mayores tasas de donación y un mayor número de órganos recuperados por donante.

El retraso en el diagnóstico y la corrección de alteraciones fisiológicas, pueden comprometer la restauración de la oferta de oxígeno tisular( $DO_2$ ) y aumentar la respuesta inflamatoria, perjudicando tanto la función como la supervivencia de los órganos trasplantados. [17,18] De esta forma, podemos considerar que el protocolo gerenciado haya provocado el beneficio mostrado en el estudio, a través de una mayor agilidad en la detección de las alteraciones clínicas y en la toma de decisiones terapéuticas.

En 2011, nuestro grupo, al aplicar un protocolo semejante en pacientes sépticos, demostró una reducción en el tiempo de identificación de la sepsis grave y un aumento en la adherencia a los paquetes terapéuticos, con el resultado final de una disminución de la mortalidad. [27] En la sepsis grave, aunque el único factor que parece influir en la mortalidad es la antibioterapia precoz, podría existir una variable no mensurable con influencia en los

indicadores pronósticos: el mayor grado de atención dado al paciente. [28] Esta variable podría estar generada a partir de la aplicación de las medidas asistenciales enumeradas en el protocolo.

De esta manera, la analogía entre el tratamiento por objetivos en la sepsis y en el potencial donante, parece bastante apropiada. Con esta premisa, se infiere que la reducción de las pérdidas por parada cardiaca en el mantenimiento, resulte del cumplimiento de **objetivos terapéuticos tales como: mantenimiento de la temperatura corporal [19], sostén hemodinámico [5,18] y del equilibrio electrolítico [20,21], así como la reposición hormonal [22,23] y aplicación de un régimen ventilatorio adecuado [24,25].**

El control térmico fue bastante adecuado en las dos fases del estudio. El número de determinaciones de la temperatura central aumentó, así como la adherencia completa al paquete de temperatura durante la Fase 2. Considerando la gran labilidad térmica y la fuerte influencia de la temperatura ambiente sobre la temperatura de la piel, la toma de la temperatura central nos proporciona una información mas precisa, especialmente si hay hipotermia. La búsqueda del mantenimiento de la temperatura es fundamental para garantizar algunos fenómenos biológicos, entre otros, el control hemodinámico. [11]

La inestabilidad hemodinámica es el desafío mas importante durante el mantenimiento del potencial donante. La hipotensión es frecuente y puede conducir a la hipoperfusión de los diferentes órganos, de forma que mantener una PAM > 65 mmHg sea un objetivo fundamental. La adherencia a este item se alcanzó en el 95% de los pacientes durante la Fase 2, y los valores de PAM en esta fase, también fueron superiores. Durante la búsqueda de este objetivo,

se debe prestar atención a las necesidades de expansión de la volemia para minimizar el riesgo de hipoperfusión secundario a la utilización de los vasopresores. En este aspecto, la reposición mínima de volumen fue prácticamente igual en las dos fases. Sin embargo, parece improbable que el no incremento de la infusión de volumen en la Fase 2 resulte en una hipoperfusión tisular. El mantenimiento de la diuresis, el pH mayor y un déficit de base menor, refuerzan esa idea. Podríamos considerar una mejoría en la perfusión los hallazgos de un aumento significativo del pH entre t0 y t1 de la Fase 2. Sin embargo, la no obtención del lactato en la Fase 1, así como en t0 de la Fase 2, nos impide alcanzar un cierto grado de certeza.

Gran parte de los individuos en ME que necesitan vasopresores, están deplecionados de vasopresina. [11,30] Así, la mayor utilización de vasopresina en la Fase 2 podría explicar la elevación de los niveles de presión arterial, a despecho de la semejanza de las dosis uniformizadas de vasopresores utilizadas en las dos fases. Además pudo observarse una tendencia a la reducción de estas dosis a lo largo de la Fase 2. ( $p=0,082$ ).

La elevada tasa de utilización de levotiroxina en la Fase 2 (80%) representa un mayor grado de atención a los donantes potenciales. Por ello, no es posible imputarle ventajas farmacológicas en razón de la falta de información sobre sus niveles sanguíneos tras su administración enteral. La metilprednisolona, por otra parte, se administró durante la Fase 2 al 95% de los donantes potenciales y en dosis elevadas, que podría haber contribuido al mejor control hemodinámico. Por otra parte, la utilización de corticoides pudo provocar la frecuente e intensa hiperglicemia observada en la Fase 2 – Tabla 2.

Así, pudo tener un papel amplificador, tanto en la resistencia periférica a la insulina, como en la reducción de su producción, fenómenos que ocurren en la ME [12]. La hiperglicemia puede tener efectos deletéreos sobre la función renal y el equilibrio electrolítico, [12,31] por lo que es necesario un control riguroso de la glucemia, especialmente después de la administración de corticoides.

Aunque se ha demostrado que la ventilación protectora en el posible donante puede aumentar hasta en un 27% [24] la obtención de pulmones para trasplantes, en nuestro estudio su empleo fue sorprendentemente bajo. La simple existencia de evidencias clínicas, aunque oriundas de publicaciones respetables, no garantiza su traslación a la práctica clínica [14].

La adopción de nuestro protocolo condujo a cambios de conducta al predeterminar acciones y objetivos, posibilitar “correcciones de ruta” en tiempo real, y reducir la variabilidad y subjetividad en el manejo del donante potencial.

Este protocolo se basa en los sistemas de alerta (medical early warning systems - MEWS), clásicamente subdivididos en (1) triage, (2) diagnóstico, (3) tratamiento, (4) análisis de los indicadores y (5) revisión del proceso. [1,4,33] Una guía de buenas prácticas de la Organización Nacional de Trasplantes de España (ONT) divulga y propone principios esenciales de manejo basados en el concepto MEWS. Un año después de la publicación de esta guía, el número de donantes de órganos en el territorio español aumento en un 15% [4,32]. Al igual que algunas de las conductas preconizadas en los protocolos pueden carecer de evidencia robusta, es posible considerar que el gerenciamiento de las actividades y las “correcciones de ruta” en tiempo real, dirijan al personal asistencial hacia “el pie de la cama” generando una mejor atención.

Nuestro estudio tiene algunas **limitaciones**. Además del tamaño muestral, pequeño, la recogida de datos de la Fase 1 fue retrospectiva, pudiendo perjudicar la calidad de los datos. No se recogieron datos sobre comorbilidades en la Fase 1 en razón de la fragilidad de los registros.

Consideradas las limitaciones y situando los resultados en perspectiva, observamos que los datos aquí demostrados están revestidos de especial importancia para el estado de Santa Catarina. A despecho de la reducción de pérdidas por negativas familiares o contraindicaciones médicas, que le sitúa en una posición de liderazgo en donaciones por millón de población, las pérdidas por parada cardiaca tienen una tasa excesivamente elevada, alcanzando el 28% en 2011. Un comentario aparte merece la elevación de esta tasa en relación al año 2007 (14%)[3,8]. Consideramos que la posibilidad de escapes en las notificaciones en años anteriores, y una mejoría en la notificación en años recientes, provocaría de forma paradójica un empeoramiento de la tasa actual de pérdidas por parada.

Las pérdidas por parada cardiaca en el año 2011, en los 10 hospitales del estado de Santa Catarina responsables del 75% de las donaciones multiorgánicas, alcanzaron el 25,5%. Si comparamos estos datos con los de la Comunidad autónoma de Madrid y los España se observa que (Tabla 3): (1) las tasas de negativas familiares de Santa Catarina están muy próximas a las españolas; (2) las tasas de contraindicaciones médicas son sensiblemente inferiores a las de España; (3) hay una gran diferencia entre las tasas de pérdida por parada cardiaca observadas en Santa Catarina (28%), Madrid (1%) y España (2,3%). En base a esta comparación, cabe sugerir la implementación

de un protocolo gerenciado a nivel estatal cuyo objetivo, entre otros, sea la reducción de pérdidas por parada cardiaca de potenciales donantes.

## **CONCLUSION**

Los resultados del presente estudio muestran el papel esencial de la coordinación de acciones, para la mejora en la calidad del mantenimiento de los potenciales donantes. El protocolo gerenciado que presentamos condujo a una reducción de las perdidas de potenciales donantes.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. The Madrid Resolution on Organ Donation and Transplantation National Responsibility in Meeting the Needs of Patients, Guided by the WHO Principles. Transplantation 2011; 91(11S)
2. DuBose J, Salim A. Aggressive organ donor management protocol. J Int Care 2008; 23:367-375
3. Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos (ABTO). Registro Brasileiro de Transplantes (RBT). Estatística de transplantes. 2011 – Ano XVII n. 4 (Jan/Dez). [citado fevereiro 2012]. Disponível em: <http://www.abto.org.br/abto02/portugues/populacao/rbt/lista.aspx>
4. Guía de Buenas Prácticas en el Proceso de la Donación de Órganos. Organización Nacional de Trasplantes, 2011.

5. Salim A, Velmahos GC, Brown C, et al. Aggressive organ donor management significantly increases the number of organs available for transplantation. *J Trauma* 2005;58(5):991-4.
6. Powner D. Aggressive donor care-to what end? *J Intensive Care Med* 2008;23(6):409-11.
7. Helms AK, Torbey MT, Hacein-Bey L, et al. Standardized protocols increase organ and tissue donation rates in the neurocritical care unit. *Neurology*. 2004;63(10):1955-7.
8. SC Transplantes – Central de Captação, Notificação e Distribuição de Órgãos e Tecidos de Santa Catarina (CNCDO/SC). Estatísticas 2011 [citado fevereiro 2012]. Disponível em: <http://www.sctransplantes.saude.sc.gov.br/images/2011/2011%20final.pdf>
9. Andrade J, Galán Torres JB. analisis del proceso de donación de órganos en el estado de Santa Catarina. Tesina presentada al Máster Alianza en Donación y Trasplante de Órganos Tejidos y Células 2008.
10. España. Organización Nacional de Trasplantes (ONT). Datos de Donación e Trasplante. Memorias de actividad de donación y trasplante. [citado fevereiro 2012]. Disponível em: <HTTP://.ont.es/infesp/Paginas/DatosdeDonacionyTrasplante.aspx>
11. Westphal GA, Caldeira Filho M, Vieira KD, Zacliffe VR, et al. Diretrizes para manutenção de múltiplos órgãos no potencial doador adulto falecido. Parte I. Aspectos gerais e suporte hemodinâmico. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2011; 23(3):255-268.
12. Westphal GA, Caldeira Filho M, Vieira KD, Zacliffe VR, et al. Diretrizes para manutenção de múltiplos órgãos no potencial doador adulto falecido.

Parte II. Ventilação mecânica, controle endócrino metabólico e aspectos hematológicos e infecciosos. Rev Bras Ter Intensiva. 2011; 23(3):269-282

13. Westphal GA, Caldeira Filho M, Vieira KD, Zaclikevis VR, et al. Diretrizes para manutenção de múltiplos órgãos no potencial doador adulto falecido.

Parte III. Recomendações órgãos específicas. Rev Bras Ter Intensiva. 2011; 23(4):410-425

14. Titler MG. The evidence for evidence-based practice implementation. In: R. G. Hughes (Ed.) Patient Safety and Quality: An Evidence-Based Handbook for Nurses: Vol. 1 (chapter 7) 6th ed. St. Louis, 2008.

15. Straznicka M, Follette DM, Eisner MD, et al. Aggressive management of lung donors classified as unacceptable: excellent recipient survival one year after transplantation. J Thorac Cardiovasc Surg 2002;124(2):250-8.

16. Brasil. Conselho Federal de Medicina. Critérios diagnósticos de morte encefálica. Brasília: Resolução CFM Nº 1480; [citado agosto de 1997].

17. Murugan R, Venkataraman R, Wahed AS, et al; HIDonOR Study Investigators. Increased plasma interleukin-6 in donors is associated with lower recipient hospital-free survival after cadaveric organ transplantation. Crit Care Med. 2008;36:1810-6.

18. Murugan R, Venkataraman R, Wahed AS, et al; HIDonOR Study Investigators. Preload responsiveness is associated with increased interleukin-6 and lower organ yield from brain-dead donors. Crit Care Med 2009;37:2387-93.

19. Keegan MT, Wood KE, Coursin DB. An update on ICU management of the potential organ donor. In: Vincent JL, editor. Year Book of Intensive Care and Emergency Medicine. Berlin: Springer-Verlag; 2010. p. 547-59.

20. Powner DJ, Kellum JA, Darby JM. Abnormalities in fluids, electrolytes, and metabolism of organ donors. *Prog Transplant*. 2000;10(2):88-94; quiz 95-6.
21. Ramos HC, Lopez R. Critical care management of the brain-dead organ donor. *Curr Opin Organ Transplant*. 2002;7(1):70-5.
22. Amado JA, López-Espadas F, Vázquez-Barquero A, et al. Blood levels of cytokines in brain-dead patients: relationship with circulating hormones and acute phase reactants. *Metabolism*. 1995;44(6):812-6.
23. Shemie SD, Ross H, Pagliarello J, et al; Pediatric recommendations group. organ donor management in Canada. *CMAJ*. 2006;174(6):S13-32.
24. Mascia L, Pasero D, Slutsky AS, et al. Effect of a lung protective strategy for organ donors on eligibility and availability of lungs for transplantation: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2010;304(23):2620-7.
25. Lebovitz DJ, Reis K, Yun J, Herman L, McCurry KR. An aggressive lung recruitment protocol increases the percentage of lung donors with no increased adverse effect in lung recipients: 3173. *Transplantation*. 2010;90(2 Suppl):356.
26. Morgan RJM, Willams F, Wright M. An early warning scoring system for detecting developing critical illness. *Clin Intens Care* 1997; 8:100.
27. Westphal GA, Koenig A, Caldeira Filho M, et al. Reduced mortality after the implementation of a protocol for the early detection of severe sepsis. *Journal of Critical Care* 2011; 26, 76–81.
28. Mitchell M, Levy MM, Dellinger RP, et al. The Surviving Sepsis Campaign: results of an international guideline-based performance improvement program targeting severe sepsis. *Int Care Med* 2010; 36:222–231.

29. Hunt SA, Baldwin J, Baumgartner W, et al. Cardiovascular management of a potential heart donor: a statement from the Transplantation Committee of the American College of Cardiology. *Crit Care Med.* 1996;24(9):1599-601.
30. Chen JM, Cullinane S, Spanier TB, et al. Vasopressin deficiency and pressor hypersensitivity in hemodynamically unstable organ donors. *Circulation.* 1999;100(Suppl):II244-6.
31. Blasi-Ibañez A, Hirose R, Feiner J, et al. Predictors associated with terminal renal function in deceased organ donors in the intensive care unit. *Anesthesiology.* 2009;110(2):333-41.
32. Garcia Rada A. Number of organ donors rises by 15% in Spain after doctors are given good practice guide. *BMJ* 2011;342.
33. Parissopoulos S, Kotzabassaki S. Critical care outreach and the use of early warning scoring systems: A literature review. *ICU and Nursing Web Journal* 2005; 21:1-13.