

# ESTUDIO HEMODINAMICO DE LA TÉCNICA DE PLICATURA DE LA PARED LIBRE DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO EN PERROS SIN EL USO DE CIRCULACION EXTRACORPÓREA\*

James Newton Bizetto Meira de ANDRADE<sup>a</sup>; Aparecido Antonio CAMACHO<sup>b</sup>; Paulo Sérgio Patto SANTOS<sup>a</sup>; Alexandra Pinheiro FANTINATTI<sup>a</sup>; Newton NUNES<sup>b</sup>; Ângelo João STOPIGLIA<sup>c</sup>; João Carlos LEAL<sup>d</sup>; Domingo Marcolino BRAILE<sup>d</sup>

Trabajo Cedido por los Autores.  
Este Artículo fue publicado en:  
**Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**  
São Paulo, Brasil, v. 19, n. 2, 2004.

## Resumen

La cardiomiopatía presenta un pronóstico desfavorable y es de difícil tratamiento. Algunas técnicas quirúrgicas, como la ventriculectomía parcial, fueron propuestas. Esta se basa en la ley de Laplace, en la cual reduciendo el área ventricular izquierda se disminuye la tensión parietal y se mejora la contractilidad. La técnica de la plicatura de la pared libre del ventrículo izquierdo (PPLVI) fue recientemente descrita, reduciendo la cavidad ventricular izquierda de perros, sin la necesidad de circulación extracorpórea. El objetivo del presente estudio fue evaluar las alteraciones hemodinámicas en perros sanos y con cardiomiopatía dilatada inducida por la doxorubicina, sometidos a la PPLVI.

---

\* Projeto financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de São Paulo – FAPESP – processo nº 99/02981-0

<sup>a</sup> Programa de Pós-graduação em Cirurgia Veterinária (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Universidade Estadual Paulista – *Campus* de Jaboticabal – SP.

<sup>b</sup> Departamento de Clínica e Cirurgia Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Universidade Estadual Paulista – *Campus* de Jaboticabal – SP.

<sup>c</sup> Departamento de Cirurgia Veterinária – Universidade de São Paulo – SP.

<sup>d</sup> Braille Biomédica.

Autor para correspondência: James N B M de Andrade  
Rua Dep. Atílio de Almeida Barbosa, 927 – CEP 82560-460 – Curitiba – PR – Brasil.  
Telefone: 41 – 257-5840  
E-mail: [jamesvet@bsione.com.br](mailto:jamesvet@bsione.com.br)

### ***Material y Método***

De trece perros, ocho recibieron doxorubicina hasta que la fracción de acortamiento (FA) fuese menor que un 20%. De estos, cuatro animales y los cinco no inducidos se sometieron a la PPLVI. Los demás perros no fueron operados. Se evaluó el débito cardíaco (DC), presión arterial, examen físico, electrocardiografía, sistema “Holter” y ecocardiografía, por 180 días.

### ***Resultados***

Hubo una reducción del volumen ventricular izquierdo. Los perros inducidos mejoraron luego de la cirugía y la FA retorno a los valores normales para la especie. El DC y la fracción de eyección aumentaron después de la cirugía. Un perro murió. En los perros no operados la FA disminuyó y fallecieron en torno de los 40 días después de la inducción. En los perros no inducidos esta no se alteró. Hubo extrasístoles ventriculares, que se resolvieron espontáneamente.

### ***Conclusiones:***

La PPLVI sin circulación extracorpórea redujo el volumen ventricular izquierdo y mejoró la función cardíaca de los perros con cardiomiopatía dilatada inducida por la doxorubicina, demostrando una baja morbilidad y mortalidad tardía.

**Palabras Clave:** plicatura, ventrículo izquierdo, cardiomiopatía dilatada, doxorubicina, perros.

## ***Abstract***

***Objective:*** We tested a new surgical technique, the plication of the left ventricular free wall, to reduce left ventricular area and volume and improve left ventricular systolic function, without cardiopulmonary bypass.

***Methods:*** Dilated cardiomyopathy was induced in 8 dogs by doxorubicin injection. Plication of the left ventricular free wall was performed in four dogs with induced cardiomyopathy and in five normal ones. Two dogs not submitted to surgery. The other two dogs died along the induction. Cardiac output, 2-dimensional and M-mode echocardiography, arterial blood pressure and electrocardiography were recorded through 180 days. Ambulatory electrocardiography of 24 hours was performed at the day of the surgery.

***Results:*** The induced-cardiomyopathy group had significant improvements in cardiac output, ejection fraction, shortening fraction and reductions of left ventricular end-systolic and end-diastolic area and volume after the surgery. However one dog died. Electrocardiography and Holter revealed ventricular premature complexes, which solved spontaneously at the first week. The dogs not operated got worse and died about 40 days after the induction of cardiomyopathy. Haemodynamic values didn't change in the normal dogs submitted to the surgery.

***Conclusion:*** The plication of the left ventricular free wall reduced the left ventricular area and volume and improved left ventricular systolic function in dogs with doxorubicin-induced cardiomyopathy with low morbidity and mortality.

**Descriptors:** plication, left ventricle, dilated cardiomyopathy, doxorubicin, dog

## Introducción

El remodelamiento ventricular, con cambios en la geometría y aumento en el estrés en la pared ventricular y en el consumo de oxígeno por el miocardio ocurre como resultado de la fisiopatología y progresión de la insuficiencia cardíaca<sup>1,2</sup>. El tratamiento definitivo es el trasplante cardíaco, pero no siempre está disponible, por el bajo número de donantes y otras limitaciones<sup>3</sup>.

Recientemente fue introducido un nuevo concepto para el tratamiento de cardiomiopatías en etapa final, por la reducción del diámetro del ventrículo izquierdo (VI) remodelado<sup>4</sup>. La cirugía, denominada ventriculectomía parcial, está fundamentada en la ley de Laplace, en la cual la reducción de la cavidad ventricular izquierda disminuye la tensión en la pared libre del VI y mejora su función<sup>4,5,6</sup>. En tanto, su aplicación clínica es limitada por la alta tasa de mortalidad en los primeros meses de post-operatorio y alta morbilidad tardía<sup>7,8</sup>. Una alternativa a la resección de una porción de miocardio potencialmente viable fue propuesta, mediante la plicatura de los músculos papilares, después de una pequeña incisión apical en el VI, con buenos resultados preliminares<sup>9</sup>. Otra técnica de reducción ventricular izquierda, por la plicatura de áreas acinéticas luego de infarto de miocardio inducido en ratas fue descrita, con una mejora inicial de la función ventricular izquierda. Pero esta mejoría no fue mantenida cuatro semanas después del procedimiento<sup>3</sup>. Fue también desarrollado un aparato, denominado “myosplint”, para cambiar la forma del VI, con disminución del estrés parietal y mejora en la función ventricular izquierda en perros con insuficiencia cardíaca inducida por marcapaso de alta frecuencia<sup>2</sup>.

Recientemente, Andrade y colaboradores describieron la técnica de plicatura de la pared libre del ventrículo izquierdo (PPLVI) para la reducción del VI en perros, sin la necesidad de circulación extracorpórea (CEC)<sup>10</sup>. El objetivo del presente estudio fue evaluar los efectos de esta técnica en la función ventricular de canes sanos y con cardiomiopatía dilatada inducida por la doxorubicina.

## **Material y Métodos**

### ***Grupos experimentales***

Fueron utilizados trece perros sin raza definida, de los cuales cinco fueron sometidos a la PPLVI sin inducción de cardiomiopatía (Grupo I) y ocho recibieron aplicaciones intravenosas de 30 mg/m<sup>2</sup> de clorhidrato de doxorubicina<sup>e</sup> al 0,2% cada 21 días, hasta que la fracción de acortamiento del ventrículo izquierdo (FA) fuera menor que 20%, correspondiendo a una dosis acumulativa de 240mg/m<sup>2</sup>. De estos animales, cuatro fueron sometidos a la PPLVI (Grupo II) y dos no fueron operados (Grupo III). Los dos animales restantes murieron a lo largo de la inducción y no pudieron ser incluidos en el estudio. Los animales recibieron cuidados en concordancia con el “Guide for the Care and Use of Laboratory Animals”, del “Institute of Laboratory Animal Resources, National Research Council, published by the National Academy Press, revised 1996”<sup>f</sup>.

### ***Evaluación clínica***

Fueran realizados exámenes físicos, hemograma, bioquímica sérica, electrocardiograma (ECG) computadorizado<sup>g</sup> y determinación no invasiva de la presión arterial un día antes de la cirugía y un, dos, siete, 15, 21, 30, 60, 90, 120, 150 y 180 días

---

<sup>e</sup> Adriblastina RD® -Farmacia & Upjohn Ltda

<sup>f</sup> <http://www.nap.edu/readingroom/books/labrats/chaps.html>

<sup>g</sup> TEB – ECGPC – Tecnologia Eletrônica Brasileira S.A.

después del procedimiento. Se realizaron también estudios de electrocardiografía continua (Sistema Holter<sup>h</sup>) en las primeras 24 horas de post-operatorio. El ecocardiograma<sup>i</sup> fue realizado en los mismos momentos, excepto en el primero día de post-operatorio. Se obtuvieron las medidas del diámetro y áreas ventriculares izquierdas en diástole y sístole y se calculó la fracción de acortamiento (FA) utilizándose la siguiente fórmula:  $FA = \{[(DVI_{Id}-DVI_{Is})/DVI_{Id}] \times 100\}$ , donde  $DVI_{Id}$  = diámetro interno del VI en diástole;  $DVI_{Is}$  = diámetro interno del VI en sístole. Los volúmenes ventriculares izquierdos en diástole ( $VVI_{Id}$ ) y en sístole ( $VVI_{Is}$ ) fueron obtenidos por la fórmula  $\{V = 0.85 \times [(A)^2/L]\}$  (donde  $V$  = volumen ventricular izquierdo,  $A$  = área del VI y  $L$  = eje largo del VI). La fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEj) fue obtenida por la razón entre la diferencia de los volúmenes diastólico y sistólico y el volumen diastólico, multiplicado por cien<sup>11</sup>

El débito cardíaco fue medido por termodilución<sup>12</sup> antes y después de la plicatura, con el tórax cerrado.

### ***Inducción y mantenimiento anestésico***

La anestesia fue inducida con propofol<sup>j</sup> ( $8,0 \pm 2,0$  mg/Kg iv) y mantenida con sevoflurano<sup>k</sup>, en dilución con O<sub>2</sub> (3,5V%), en circuito anestésico semi-cerrado. Luego de la abertura del tórax se procedió a una ventilación controlada.

### ***Técnica operatoria***

Se realizó una toracotomía lateral izquierda por el 6° espacio intercostal, seguida de pericardiotomía en “T”. Fueron aplicados tres puntos en “U”, fijantes, con hilo de

---

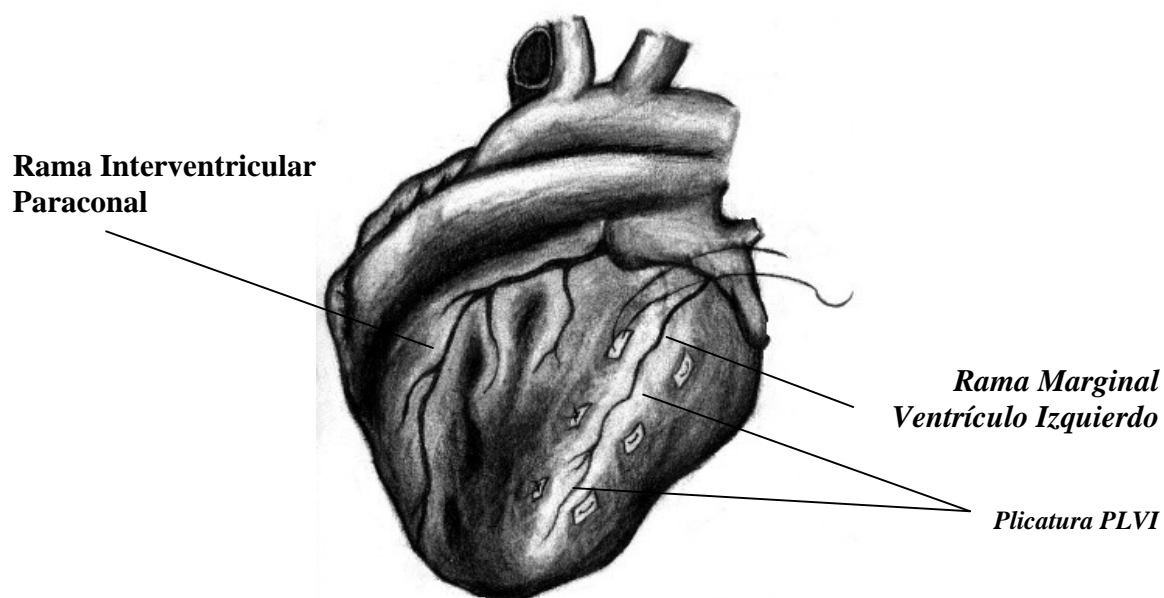
<sup>h</sup> SpaceLabs – mod. 90208

<sup>i</sup> Pie Medical – mod. Pandion Vet

<sup>j</sup> Propofol® - Cristália Produtos Químicos e Farmacêuticos Ltda.

<sup>k</sup> Sevoflurano® - Abbott Laboratórios do Brasil Ltda.

polipropileno 2-0<sup>1</sup>, capitonados con tiras de pericardio bovino<sup>m</sup> en la pared libre del VI, extendiéndose del ápex al tercio dorsal, por debajo de la rama marginal ventricular izquierdo<sup>10</sup> (Figura 1) Para evitar una caída excesiva de la presión arterial el corazón fue parcialmente luxado, solo en el momento de la aplicación de cada punto, reposicionándolo inmediatamente después de cada sutura. El pericardio no fue suturado y el tórax fue cerrado de manera rutinaria.



**Figura 1 – Representación esquemática de la técnica de plicatura de la pared libre del ventrículo izquierdo**

### ***Cuidados post-operatorios***

Al final de las cirugías fue realizado un bloqueo intercostal con bupivacaína<sup>n</sup> (1,5 mg/Kg). Los perros recibieron tramadol<sup>o</sup> (1,5mg/Kg IM q8h por tres días), flunixin

<sup>1</sup> Prolene 2-0 agulhado – Ethicon Jhonson & Jhonson Produtos. Profissionais Ltda.

<sup>m</sup> Patches de pericárdio de bovino – Braile Biomédica Indústria, Comércio e Representação S.A

<sup>n</sup> Neocaína® - Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda.

meglumine<sup>p</sup> (1,1 mg/Kg IM q 24h por tres días) y ampicilina<sup>q</sup> (22 mg/Kg IM q 24h por siete días).

### ***Análisis Estadístico***

Se realizó un análisis de medidas repetidas en el tiempo, sobre un delineamiento enteramente casualizado para cada una de las variables evaluadas, utilizándose el procedimiento Mixed, de SAS<sup>®</sup> versión 8.0<sup>13</sup>. Para el débito cardíaco fue realizado un análisis de varianza con disposición factorial 2x2 y para las variables del sistema “Holter” fue realizado un análisis de varianza simple, por delineamiento enteramente casualizado. Estableciéndose un nivel de significancia para  $p < 0,05$ , siendo  $p < 0,01$  considerado altamente significativo.

## **Resultados**

### ***Inducción de la cardiomiopatía dilatada***

Todos los animales de los grupos II y III tuvieron un aumento significativo del diámetro ventricular izquierdo en sístole (media de  $22.75 \pm 1.78$  mm para  $30.84 \pm 3.1$  mm –  $p < 0.05$ ) y en diástole (media de  $33.53 \pm 1.31$  mm para  $37.9 \pm 3.9$  mm –  $p < 0.01$ ) luego de la dosis acumulativa de  $240 \text{ mg/m}^2$  de doxorrubicina. Esta condición hizo que la FA disminuya de  $31.67 \pm 1.65\%$  para  $17.50 \pm 1.51\%$  ( $p < 0,01$ ) después de la inducción. En tanto, dos perros murieron por insuficiencia cardíaca congestiva y arritmias ventriculares a lo largo de la inducción (dosis acumulativa de  $150 \text{ mg/m}^2$ ).

---

<sup>o</sup> Tramal® - Searle/Monsanto do Brasil Ltda.

<sup>p</sup> Banamine® - Indústria Química e Farmacêutica Schering Plough S.A. – Divisão Veterinária

<sup>q</sup> Optacilin® - Byk Química e Farmacêutica Ltda

### *Evaluación Clínica*

Todos los perros inducidos mostraron signos de intolerancia al ejercicio y pulso débil, con una mejoría significativa luego de la cirugía. Los perros operados presentaron ritmo de galope en el post-operatorio inmediato. Los canes del grupo III empeoraron gradualmente, con muerte por edema pulmonar agudo a los 36 y 48 días luego de la instalación de la cardiomiopatía.

El ECG transoperatorio reveló extra-sístoles ventriculares en el momento de la sutura del miocardio, y un animal del grupo I presentó taquicardia ventricular paroxística, que revirtió con lidocaína<sup>r</sup>. El ECG post-operatorio y el sistema “Holter” mostraron extra-sístoles ventriculares aisladas, en pares, bigeminismo y momentos de taquicardia ventricular paroxística, que se resolvieron espontáneamente 48h después de la cirugía. Hubo también aumento en la amplitud de la onda T y disminución de la amplitud de la onda R en la primera semana después del procedimiento quirúrgico.

El DIVId y el DIVIs disminuyeron significativamente 48 horas post cirugía. En el grupo I la FA no sufrió alteraciones significativas, en el grupo II aumento significativamente y en el grupo III disminuyó drásticamente (Tabla 1; Figura 2). El aumento fue del orden del 38% en el post-operatorio inmediato (de 16,75% para 23,25%) y de 114% a los 180 días (de 16,75% para 35,98%), estando en los valores normales a partir de los 15 días de post-operatorio.

El área y el volumen del VI disminuyeron significativamente en los grupos operados y aumentaron en el grupo III (Figuras 3, 4 y 5). Hubo también un aumento significativo de la FEj después de la cirugía en el Grupo II y caída gradual en el grupo III, siendo poco alterada en el grupo I (Tabla 2, Figura 6).

---

<sup>r</sup> Lidol® - Hipolabor Farmacêutica Ltda

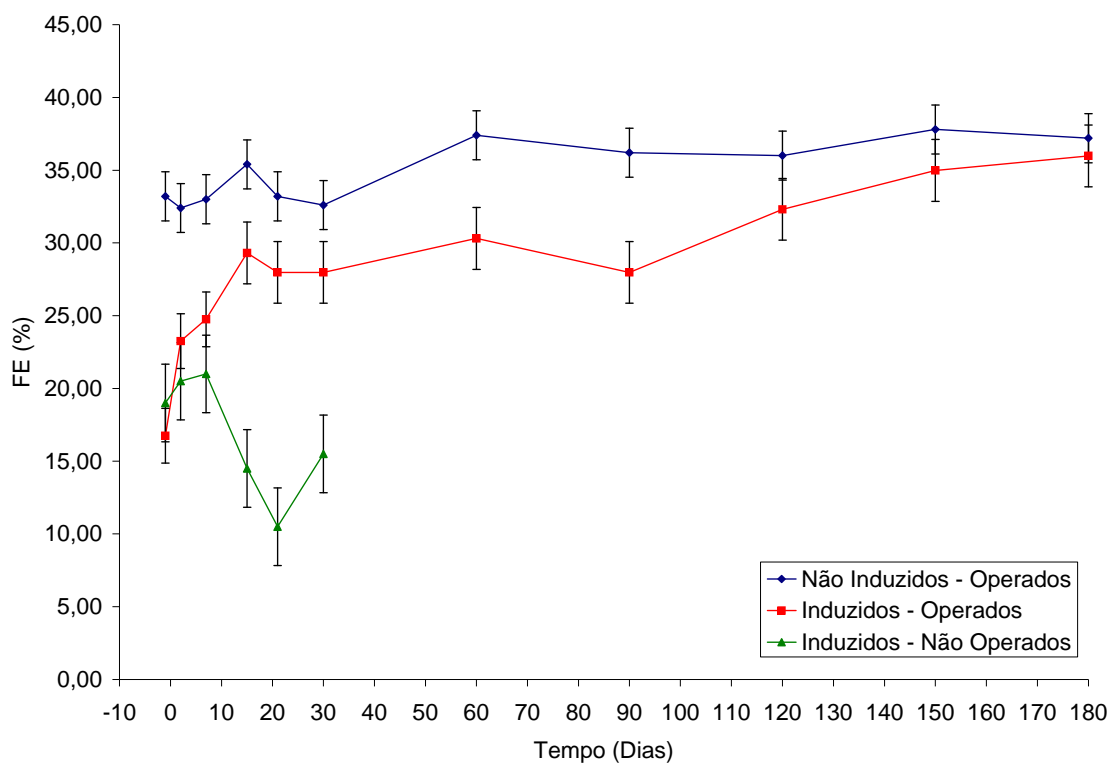
El débito cardíaco sufrió aumento no significativo en el grupo I y altamente significativo en el grupo II (de  $1.702 \pm 0.2$  x  $2.215 \pm 0.11$  L/min -  $p < 0,1$ ). La presión arterial no sufrió alteraciones a lo largo del período evaluado.

Variable	tiempo (días)	Grupo I			Grupo II			Grupo III		
		Media	E P	Pr>T	Media	EP	Pr>T	Média	EP	Pr>T
FA (%)	pré	33.20	1.68	-	16.75	1.88	-	19.00	2.66	-
	2	32.40	1.68	0.6868	23.25	1.88	<b>0.0045</b>	20.50	2.66	0.6326
	7	33.00	1.68	0.9197	24.75	1.88	<b>0.0006</b>	21.00	2.66	0.5242
	15	35.40	1.68	0.2694	29.31	2.12	<b>0.0000</b>	14.50	2.66	0.1544
	21	33.20	1.68	1.0000	27.98	2.12	<b>0.0000</b>	10.50	2.66	<b>0.0083</b>
	30	32.60	1.68	0.7623	27.98	2.12	<b>0.0000</b>	15.50	2.66	0.2665
	60	36.40	1.68	0.0572	30.31	2.12	<b>0.0000</b>	-	-	-
	90	36.20	1.68	0.1336	27.98	2.12	<b>0.0000</b>	-	-	-
	120	36.00	1.68	0.1610	32.31	2.12	<b>0.0000</b>	-	-	-
	150	37.80	1.68	0.0229	34.98	2.12	<b>0.0000</b>	-	-	-
180	37.20	1.68	0.0469	35.98	2.12	<b>0.0000</b>	-	-	-	

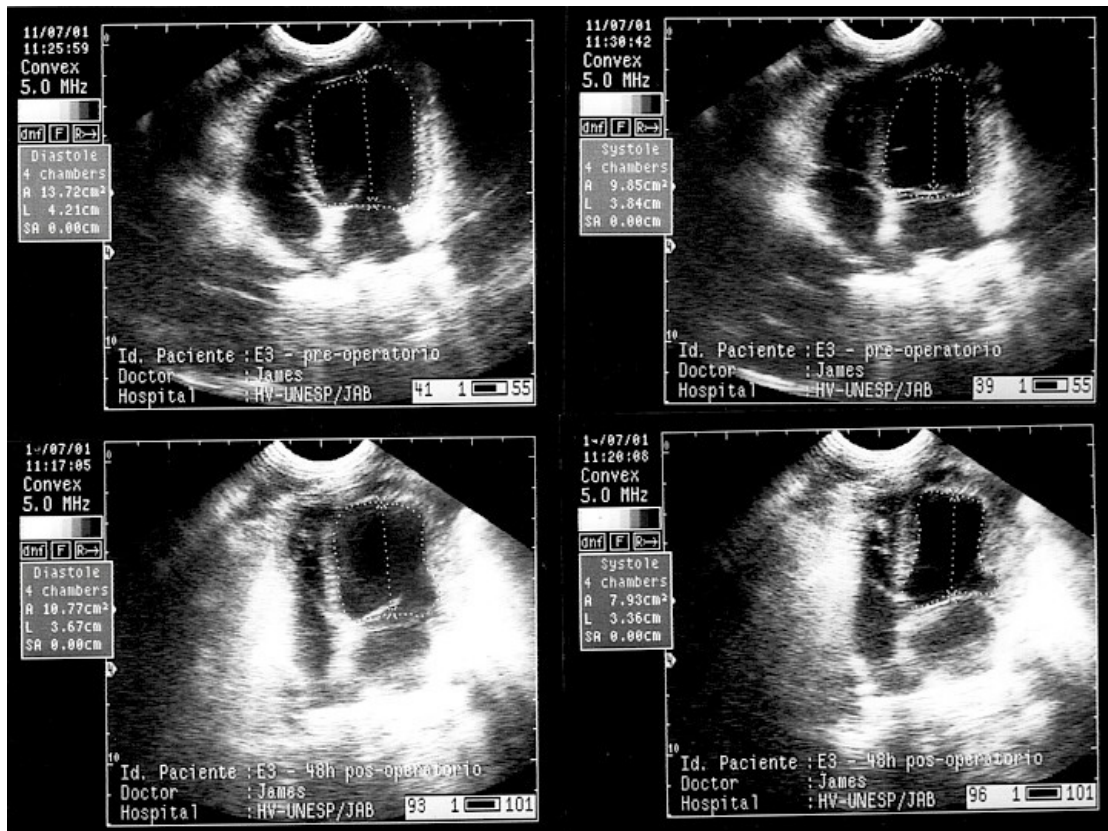
**Tabla 1** – Medias, Error Padrón (EP) y probabilidad en relación al pre-operatorio (Pr>T) de la fracción de acortamiento del ventrículo izquierdo (FA), de perros sanos (grupo I - n=5) o con cardiomiopatía dilatada inducida por la doxorubicina (grupo II - n=4), sometidos a la plicatura de la pared libre del ventrículo izquierdo y perros inducidos no operados (grupo III - n=2). Los valores de  $p < 0,05$  son destacados en negrita.

Variable	tiempo (días)	Grupo I			Grupo II			Grupo III		
		Media	E P	Pr>T	Media	EP	Pr>T	Media	EP	Pr>T
FEj (%)	pré	59,40	3.73	-	37,50	4.18	-	31,00	5.91	-
	2	59,60	3.73	0,9674	44,25	4.18	0,2198	28,50	5.91	0,7467
	7	66,20	3.73	0,1676	43,75	4.18	0,2555	32,00	5.91	0,8972
	15	61,80	3.73	0,6241	46,84	4.79	0,1201	27,50	5.91	0,6512
	21	57,00	3.73	0,6241	53,50	4.79	<b>0,0088</b>	32,00	5.91	0,8972
	30	62,80	3.73	0,4879	53,50	4.79	<b>0,0088</b>	21,00	5.91	0,1989
	60	65,20	3.73	0,2383	53,50	4.79	<b>0,0088</b>	-	-	-
	90	59,20	3.73	0,9674	51,84	4.79	<b>0,0183</b>	-	-	-
	120	57,40	3.73	0,6829	53,50	4.79	<b>0,0088</b>	-	-	-
	150	57,20	3.73	0,6532	57,84	4.79	<b>0,0010</b>	-	-	-
180	53,40	3.73	0,2227	60,17	4.79	<b>0,0003</b>	-	-	-	

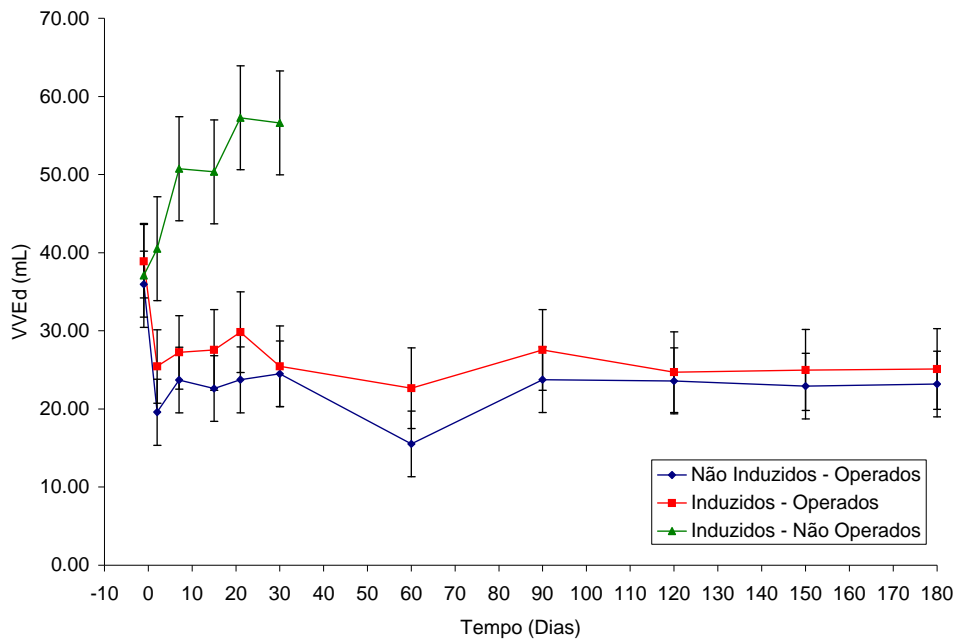
**Tabla 2** – Medias, Error-padrón (EP) y probabilidad en relación al pre-operatorio (Pr>T) de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (Fej), de perros sanos (grupo I - n=5) o con cardiomiopatía dilatada inducida por la doxorubicina (grupo II - n=4), sometidos a la plicatura de la pared libre del ventrículo izquierdo y perros inducidos no operados (grupo III - n=2). Los valores de  $p < 0,05$  son destacados en negrita.



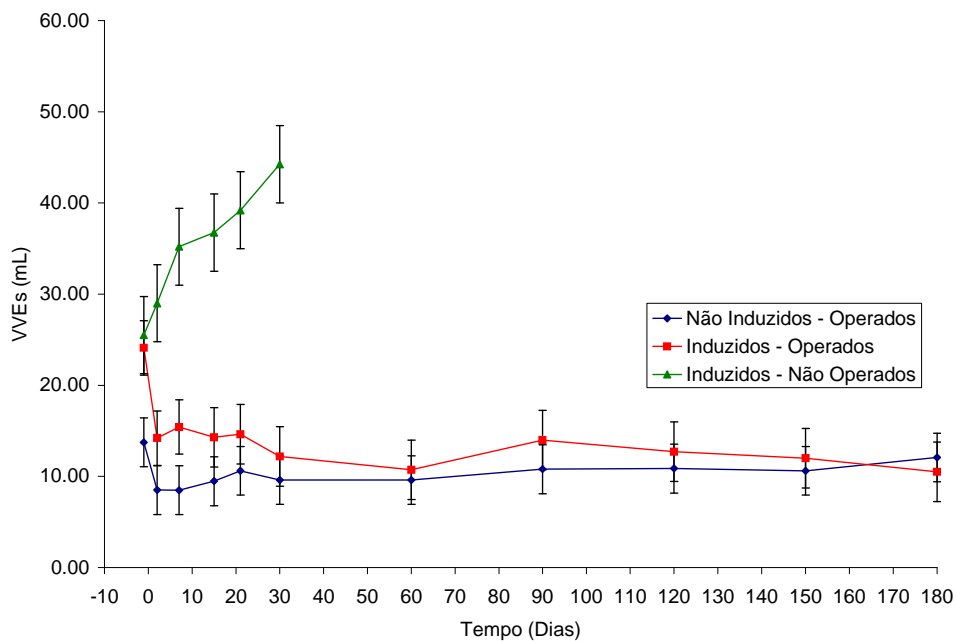
**Figura 2** – Fração de acortamento do ventrículo esquerdo (FA) a lo largo del tiempo, de perros sanos (n = 5) o con cardiomiopatia dilatada inducida por la doxorrubicina (n = 4), sometidos a la plicatura de la pared libre del ventrículo izquierdo y perros inducidos no operados (n=2).



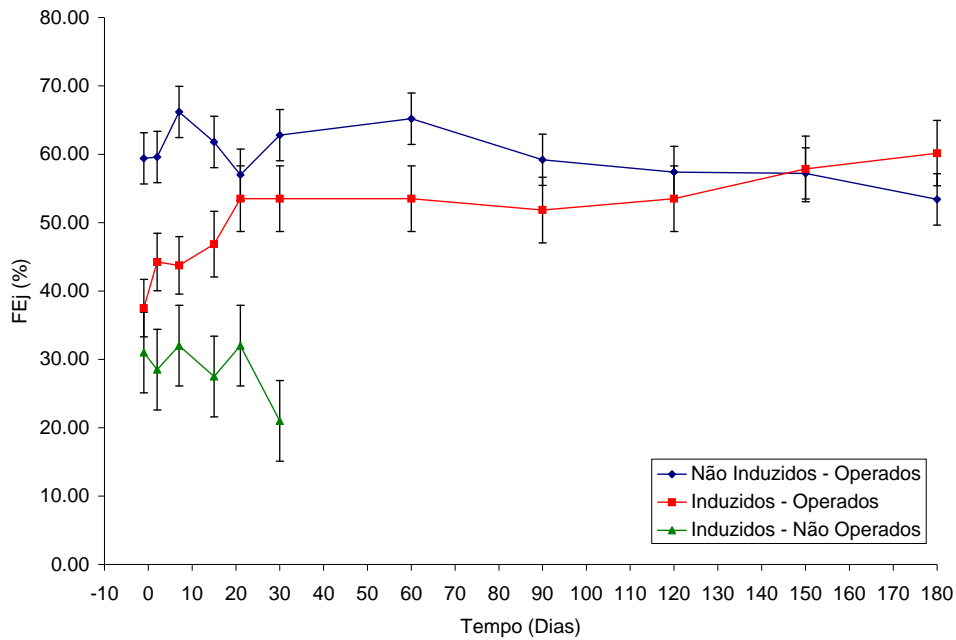
**Figura 3** – Ecocardiograma en modo bidimensional, vista apical izquierda (cuatro cámaras) en diástole (1) y sístole (2), de un perro con cardiopatía dilatada inducida por la doxorubicina, 24 horas antes (A) y 48 horas después de la plicatura de la pared libre del ventrículo izquierdo (B).



**Figura 4** – Volumen del ventrículo izquierdo en diástole (VVI<sub>d</sub> – mL) a lo largo del tiempo, de perros sanos (n=5) o con cardiomiopatía dilatada inducida por la doxorubicina (n=4), sometidos a la plicatura de la pared libre del ventrículo izquierdo y perros inducidos no operados (n=2).



**Figura 5** – Volumen del ventrículo izquierdo en sístole (VVEs – mL) a lo largo del tiempo, de perros sanos (n=5) o con cardiomiopatía dilatada inducida por la doxorrubicina (n=4), sometidos a la plicatura de la pared libre del ventrículo izquierdo y perros inducidos no operados (n=2).



**Figura 6** – Fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEj) a lo largo del tiempo, de perros sanos (n=5) o con cardiomiopatía dilatada inducida por la doxorrubicina (n=4), sometidos a la plicatura de la pared libre del ventrículo izquierdo y perros inducidos no operados (n=2).

## **Comentarios**

La inducción de la cardiomiopatía dilatada por la doxorubicina fue caracterizada por aumento en los DVIId y DIVIs y disminución de la FA, concordando con los hallazgos de Toyoda et al. (1998)<sup>14</sup> y Monnet y Orton (1999)<sup>15</sup>. Según estos autores, los efectos terapéuticos de fármacos o técnicas operatorias pueden ser estudiados en modelos experimentales de cardiomiopatía dilatada inducida por la doxorubicina, cuyos aspectos fisiopatológicos se asemejan a los de la cardiomiopatía dilatada idiopática.

Fueron observadas extra-sístoles ventriculares durante la aplicación de la sutura y en las primeras 48 horas de post-operatorio. Esta arritmia fue también observada por Andrade et al. (2001), siendo posiblemente ocasionadas por la irritación mecánica causada por la sutura<sup>12</sup>. El sistema "Holter" reveló extra-sístoles ventriculares y períodos de taquicardia ventricular paroxística, que se resolvieron luego de 48 horas, resaltando la importancia de la monitorización electrocardiográfica continua en las primeras 48 horas de post-operatorio.

El aumento de la amplitud de la onda T observado en este estudio puede haber sido causado por hipoxia del miocardio<sup>10, 16</sup>. Aunque, esta alteración fue transitoria demostrando que la PPLVI no causó alteraciones electrocardiográficas irreversibles.

Hubo disminución de las dimensiones y, consecuentemente, del volumen ventricular izquierdo en diástole y sístole, concordando con los hallazgos de ANDRADE et al. (2001)<sup>12</sup>. En el presente estudio la FEj aumentó en un 60,4%, 180 días luego de la cirugía (de 37,5% para 60,17%). En seres humanos con cardiomiopatía dilatada sometidos a la ventriculectomía parcial, se observaron reducciones del DVIId y DIVIs y aumento de la

FEj en torno del 65% (29,0% antes de la cirugía x 48,0% 12 meses después) de acuerdo con Bestetti et al. (1997)<sup>17</sup>, de 50,1% (23,9% x 40,7%) según Gradinac et al.(1998)<sup>18</sup>, de 33,9% (17,7% x 23,7%) para Moreira et al. (1998)<sup>19</sup>, de 39,8% (22,1% x 30,9%) según Luchese et al. (2000)<sup>20</sup> y de 70,8% (24,0% x 41,0%) de acuerdo con Popovic et al. (2000)<sup>21</sup>.

En los casos de ventriculectomía parcial en seres humanos, la terapia médica no es discontinuada y en la mayoría de las veces la cirugía es realizada con soporte inotrópico. En esta investigación los perros con cardiomiopatía dilatada inducida por la doxorubicina no recibieron ninguna medicación para insuficiencia cardíaca congestiva, incluyendo inotrópicos positivos. La FEj de los canes inducidos y no operados cayó gradualmente hasta que murieron. De esta forma se atribuye la mejoría de los individuos operados a la PPLVI.

McCarthy et al. (2001) observaron un aumento en la FEj de 19,0% para 36% en el post-operatorio inmediato, manteniéndose en 39% un mes luego de la implantación del *myosplint*, que consiste en un aparato compuesto por tres clavijas de politerafluoroetileno, en el miocardio de perros con cardiomiopatía inducida por marcapaso de alta frecuencia<sup>2</sup>. Pero, este procedimiento es más oneroso, agresivo y trabajoso que la PPLVI.

De acuerdo con Nair et al. (2001)<sup>9</sup>, una complicación de la ventriculectomía parcial es la resección de una porción de miocardio potencialmente viable. Con la PPLVI ningún área del miocardio fue retirada y la llegada de sangre de la región plicada fue garantizada por la manutención de la rama marginal ventricular izquierda.

En seres humanos sometidos a la ventriculectomía parcial fueron relatados valores de índice cardíaco, obtenidos a partir del DC, dividido por la superficie corpórea en m<sup>2</sup>. De acuerdo con Gradinac et al. (1998)<sup>18</sup>, el índice cardíaco aumento de 2,3 para 2,8 L/min/m<sup>2</sup>, en tanto Popovic et al. (1998)<sup>22</sup> obtuvieron aumento de 2,27 para 2,85 L/min/m<sup>2</sup> y Konertz

et al.(1999)<sup>23</sup>, observaron aumento de 1,8 para 2,9 L/min/m<sup>2</sup>. En el estudio aquí reportado hubo un aumento del DC después de la PPLVI, que fue significativo en los perros con cardiomiopatía inducida por la doxorubicina.

## **Conclusiones**

En función de los resultados obtenidos y a los objetivos previamente delineados, concluimos que:

- la plicatura de la pared libre del ventrículo izquierdo sin circulación extracorpórea reduce el área y el volumen del ventrículo izquierdo, permaneciendo por un período de seis meses, tanto en perros sanos, como en portadores de cardiomiopatía dilatada inducida por la doxorubicina. El procedimiento quirúrgico es rápido, con morbilidad y mortalidad bajas.

- La técnica quirúrgica de plicatura produjo una mejora en la contractilidad cardíaca de perros con cardiomiopatía dilatada inducida por la doxorubicina, caracterizada por aumento significativo del débito cardíaco, de la fracción de acortamiento y de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

- Extra-sístoles ventriculares son la principal alteración clínica post-operatoria, siendo, por lo tanto, importante la monitorización electrocardiográfica en las primeras 48 horas después de la intervención, aunque todas las alteraciones sean reversibles.

- Estudios futuros, experimentales y clínicos, con la técnica de plicatura de la pared libre del ventrículo izquierdo deben ser realizados, para evaluar la eficacia del procedimiento en relación a otras terapias.

## **Agradecimientos**

Los autores agradecen a la *Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de São Paulo – FAPESP*, por el soporte financiero de esta investigación y al Dr. Adalberto Menezes Lorga, por la interpretación de los exámenes de “Holter”.

### **Referencias Bibliográficas**

1. Eichorn EJ, T. Medical therapy of chronic heart failure. Role of ACE inhibitors and beta-blockers. *Cardiology Clinics* 1998; 16 (4): 711-725.
2. McCarthy P M, Takagaki M, Oshiai Y et al. Device-based change in left ventricular shape: a new concept for treatment of dilated cardiomyopathy. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 2001; 122 (3): 482-490.
3. Nishina T, Nishimura K, Yuasa S. et al. A rat model of ischaemic or dilated cardiomyopathy for investigating left ventricular repair surgery. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology* 2002; 29 (8): 728-730.
4. Batista RJV, Santos JLV dos, Franzoni M et al. Ventriculectomia parcial: um novo conceito no tratamento cirúrgico de cardiopatias em fase final. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular* 1996; 11 (1): 1- 6.
5. Belotti G, Moraes A, Bocchi E et al. Efeitos da ventriculectomia parcial nas propriedades mecânicas, forma geometria do ventrículo esquerdo em portadores de cardiomiopatia dilatada. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 1996; 67 (6): 395-400.

6. McCarthy PM., Starling R, Wong J et al. Early results with partial left ventriculectomy. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 1997; 114 (5): 755-765.

7. Stolf NAG, Moreira LFP, BOCCHI, EA et al. Determinants of midterm outcome of partial left ventriculectomy in dilated cardiomyopathy. *The Annals of Thoracic Surgery* 1998; 66:1585-1591.

8. Moreira LFP, Stolf NAG, Higuchi ML, Bacal F, Bocchi EA, Oliveira S. Current perspectives of partial left ventriculectomy in the treatment of dilated cardiomyopathy. *European Journal of Cardiot-thoracic Surgery* 2001; 19 (1): 54-60.

9. NAIR. RU, Williams SG, Nwafor KU, Hall AS, Tan L. Left ventricular reduction without ventriculectomy. *The Annals of Thoracic Surgery* 2001; 71 (6): 2046-2049.

10. Andrade JNBM de, Wouk AF, Camacho AA, Branco Germiniani CL, Gavazzoni L. Reduction of diameter of the left ventricle of dogs by plication of the left ventricular free wall. *American Journal of Veterinary Research* 2001; 62 (3): 297-300

11. Shiller N B, Shah PM., Crawford M. Recommendations for quantification of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. *Journal of American Society of Echocardiography* 1989; 2:358.

12. Sisson D. Avaliação clínica da função cardíaca. In: ETTINGER, S. J. (Ed.). Tratado de medicina interna veterinária. 3ª ed. São Paulo: Manole, 1992: 970-983.
13. Little R. *SAS® system for mixed models*. Cary, N. C.: SAS Institute Inc., 1996: 663 p.
14. Toyoda Y; Okada M., Kashenm M. A canine model of dilated cardiomyopathy induced by repetitive intracoronary doxorubicin administration. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 1998; 115: 1367-1373.
15. Monnet E, Orton EC. A canine model of heart failure by intracoronary adriamycin injection: hemodynamic and energetic results. *Journal of Cardiac Failure* 1999; 5 (3): 255-264.
16. Tilley LP. *Essentials of canine and feline electrocardiography* 3rd ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1992: 470 p.
17. Bestetti RB, Bombonato R, Kato M. et al. Evolução clínica de pacientes submetidos à ventriculectomia esquerda parcial. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 1997; 68 (6): 397-400.
18. Gradinac S, Miric M, Popovic Z et al. Partial left ventriculectomy for idiopathic dilated cardiomyopathy: early results and six-month follow-up. *The Annals of Thoracic Surgery* 1998; 66 (6): 1963-1968.

19. Moreira LFP, Stolf NAG, Bocchi EA, et al. Partial left ventriculectomy with mitral valve preservation in the treatment of patients with dilated cardiomyopathy. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 1998; 115 (4): 800-807.
20. Luchese F A, Frota Filho JD, Blacher C et al. Partial left ventriculectomy: overall and late results in 44 class IV patients with 4-year follow-up. *Journal of Cardiac Surgery* 2000; 15 (3): 179-185.
21. Popovic Z, Miric M, Gradinac S, Neskovic AN, Bojic M, Popovic AD. Partial left ventriculectomy improves left ventricular end systolic elastance in patients with idiopathic dilated cardiomyopathy. *Heart* 2000; 83 (3): 316-319.
22. Popovic Z, Miric M, Gradinac S et al. Effects of partial left ventriculectomy on left ventricular performance in patients with nonischemic dilated cardiomyopathy. *Journal of American College of Cardiology* 1998; 32 (7): 1801-1808.
23. Konertz, W, Khojnejhad A, Sidiropoulos A, Borak V, Baumann G. Early and intermediate results of left ventricular reduction surgery. *European Journal of Cardiothoracic Surgery* 1999; 14 (1): 26-30.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.  
This page will not be added after purchasing Win2PDF.