

# AVALIAÇÃO ATRAVÉS DE BIOTELEMETRIA DAS FLUTUAÇÕES DIÁRIAS DA PRESSÃO ARTERIAL E FREQUÊNCIA CARDÍACA EM CÃES DA RAÇA BEAGLE

(EVALUATION OF DAILY VARIATIONS OF BLOOD PRESSURE AND HEART RATE BY BIOTELEMETRY IN BEAGLES)

(EVALUACIÓN POR BIOTELEMETRÍA DE LAS VARIACIONES DIARIAS DE PRESIÓN ARTERIAL Y RITMO CARDIACO EN PERROS DE LA RAZA BEAGLE)

N. OLESKOVICZ<sup>1</sup>, J. C. DUQUE<sup>2</sup>, E. C. P. GUIRRO<sup>3</sup>,  
A. FARIAS<sup>4</sup>, C. A. A. VALADÃO<sup>5</sup>

## RESUMO

Avaliaram-se as variações do ritmo circadiano de 04 cães, da raça beagle, fêmeas, castradas, esplenectomizadas, com peso médio de  $9,2 \pm 1,3$  kg, com idade de 10 a 12 meses. Todos os animais foram mantidos em gaiolas metabólicas individuais por um período de 04 meses, sendo diariamente manejados e condicionados ao ambiente de experimentação. Decorridos 30 dias da implantação cirúrgica dos transmissores, eles foram acionados utilizando-se um ímã, e pela alteração de frequência de onda emitida por essa unidade, captada por um rádio sintonizado em frequência de AM, era confirmado o seu funcionamento. A mensuração e registro das pressões arteriais sistólica (PAS), média (PAM), diastólica (PAD), temperatura corporal (TC) e frequência cardíaca (FC) foram realizadas em intervalos de 30 minutos a partir das 12h. (T0) até às 12h. do dia seguinte (T1440). Os dados coletados foram submetidos à Análise de variância de uma única via com repetições múltiplas (ANOVA), seguidas do Teste de Student Newman Keuls, para avaliação das diferenças entre as médias ao longo do tempo. Ocorreu uma diminuição significativa dos valores da FC de T570 até T870, período este compreendido entre as 21h30min. e 2h30min. da madrugada, quando comparado ao T0. Não foram observadas alterações significativas na PAS e TC entre os tempos avaliados. A PAM foi em T420 e T600, período este correspondente às 19h e 22h horas, quando comparado ao T0. A PAD apresentou redução significativa no T420, período este correspondente às 19h. Diante desses fatos, conclui-se que o sistema de biotelemetria permitiu identificar as oscilações dos parâmetros clínicos evidenciados pela menor atividade das cadelas durante o período da noite e madrugada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biotelemetria. Beagles. Ritmo circadiano.

## SUMMARY

To investigate the continuous variations of four beagle bitches, with average age of 1 year and average weight of  $9.2 \pm 1.3$  kg, a telemetry monitoring system was carried out for 24 hours. The evaluated parameters were: heart rate (HR); systolic (SBP), mean (MBP) and diastolic blood pressure (DBP) and body temperature (BT). Data was submitted to a

<sup>1</sup> Prof. Dr. da Disciplina de Anestesiologia Veterinária, CAV/UEDESC, Lages- SC. Avenida Luiz de Camões, 2090, Hospital de Clínica Veterinária. Departamento de Clínica e Patologia, CAV/UEDESC, Lages - SC, 88520-000, a2no@cav.uDESC.br

<sup>2</sup> Prof. Dr. da Disciplina de Anestesiologia Veterinária, UNIFRAN, Franca – SP.

<sup>3</sup> Profa. MSc. da Disciplina de Clínica Médica, UFPR, Palotina – PR.

<sup>4</sup> Prof. Dr. da Disciplina de Farmacologia Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária, UPIS/Brasília – DF.

<sup>5</sup> Prof. Dr. da Disciplina de Anestesiologia Veterinária da FCAV/Unesp, Jaboticabal – SP.

repeated measured one-way analysis of variance, followed by the *Student-Newman-Keuls* test ( $p \leq 0.05$ ). HR decreased from T570 to T870. Regarding SBP and BT, no changes were observed, whereas MBP decreased in T420 and T600, and DBP decreased in T420 when compared to values of T0. The biotelemetry system allowed identifying oscillations in clinical parameters owing to the low activity of bitches during night and dawn.

**KEY-WORDS:** Dogs. Biotelemetry. Circadian rhythms.

## RESUMEN

Fueron evaluadas las variaciones del ritmo circadiano de 4 perras de raza Beagle, esterilizadas y esplenectomizadas, con peso promedio de  $9,2 \pm 1,3$  kg, con edades entre 10 y 12 meses. Todos los animales fueron mantenidos en jaulas metabólicas individuales. Durante 4 meses fueron manejados diariamente y acondicionados al ambiente experimental. Después de 30 días de la implantación quirúrgica de los transmisores, se procedió a la medición y registro de las presiones arteriales sistólica, media y diastólica (PAS, PAM y PAD), temperatura corporal (TC) y de la frecuencia cardíaca (FC), en intervalos de 30 minutos, a partir de las 12:00 AM (T0) hasta las 12:00 AM del día siguiente (T1440). Los datos colectados fueron sometidos al Análisis de Variancia de una vía con mediciones repetidas, seguida por el teste de Student-Newman-Keuls, para verificar las diferencias entre las medias correspondientes a los intervalos de tiempo. Hubo disminución de los valores de FC entre T570 y T870, período comprendido entre las 9:30 PM y las 2:30 AM, cuando comparados a T0. No fueron observadas alteraciones significativas en la PAS y TC durante el tiempo de evaluación. La PAM fue más baja en T420 y T600, período de las 7:00 PM y las 10:00 PM, cuando comparada a T0. Ante estos hallazgos, se concluyó que el sistema de biotelemedicina permite identificar las oscilaciones en los parámetros clínicos, evidenciadas por la menor actividad de las perras durante el período de la noche a la madrugada.

**PALABRAS-CLAVE:** Biotelemedicina. Beagles. Ritmo circadiano.

## INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA

Tradicionalmente, várias técnicas tem sido empregadas para monitoração dos parâmetros clínicos e fisiológicos nas diferentes espécies, entre eles, a contenção química é provavelmente o método mais simples, apesar de promover alterações clínicas consistentes. Em função disso, comumente utiliza-se, para o monitoramento de animais conscientes, a contenção física ou uso de equipamentos próprios para contenção, os quais indubitavelmente, introduzem o artefato do estresse, induzido no momento das avaliações, podendo comprometer a análise e a validação dos resultados obtidos (BROCWAY e HASSLER, citado por SALEM e BASKIN, 1993).

Mais recentemente, o uso da biotelemedicina, vem ganhando cada vez mais espaço, devido à possibilidade de monitorizar vários animais ao mesmo tempo, mensurando diferentes parâmetros fisiológicos por longos períodos sem interferência no padrão de comportamento, permitindo, desse modo, que se utilize um número bem menor de animais, devido à alta confiabilidade dos resultados apresentados (STOHR, 1988, TRUETT e WEST, 1995, BROOKS, 1996). Os altos níveis de confiabilidade e fidelidade dos dados obtidos pela biotelemedicina em relação aos obtidos por mensuração direta permitiram o uso dessa técnica em estudos sobre os mecanismos de ação dos barorreceptores em condições fisiológicas normais e também durante o sono, sobre a cronobiologia da regulação

da pressão arterial, em situações de hipertensão arterial, sob efeito de diferentes substâncias (ARMENTANO, 1990, SADDOP, 1992, BODEY, 1996, BROOKS, 1996, BROWN, 1997, ANDERSON, 1999, LEFCOURT, 1999, MISHINA, 1999). A mensuração dos parâmetros clínicos mostra-se relevante nas avaliações dos fármacos e propriedades toxicológicas, tornando-se ferramenta importante para prever se um novo composto será seguro e efetivo. Miyazaki et al. (2002) relataram a variação diurna dos parâmetros de temperatura corpórea, pressão arterial, frequência cardíaca e atividade locomotora em 61 cães da raça Beagle. Todos os valores mostraram-se aumentados na hora em que os animais se alimentaram. A atividade locomotora aumentou esporadicamente durante outros períodos. Os valores de temperatura corpórea mantiveram-se maiores após a alimentação, mas diminuíram  $0,2^{\circ}\text{C}$ , pela manhã do dia seguinte. A pressão arterial diminuiu atingindo seu menor valor após a alimentação, mas teve um aumento de 2,8% pela manhã do dia seguinte. A frequência cardíaca diminuiu progressivamente após a alimentação e foi 14,5% menor pela manhã do dia seguinte. O estudo determinou que os animais apresentaram variações diurnas dos parâmetros que diferem daqueles reportados para humanos e roedores, estando associados com alterações no ciclo sono vigília.

Avaliando-se cães idosos como modelos para investigação de distúrbios do sono em humanos, TAKEUCHI e HARADA (2002) sugeriram que as alterações

no ciclo de vigília, monitorizados a distância, estariam associadas com distúrbios no sistema neurovegetativo.

Ilback et al. (2002) enfatizaram a importância da biotelemetria na monitorização dos parâmetros clínicos para o desenvolvimento de novos fármacos, demonstrado pela similaridade dos efeitos cardiovasculares entre a insulina e a rhIGF-I, constatada pelo aumento da frequência cardíaca até os 90 minutos após o tratamento com ambos os fármacos, concomitantemente com a diminuição da pressão arterial sistólica e diastólica no mesmo período.

Amar et al. (2002) comprovaram a importância dessa técnica na monitorização eletrocardiográfica de cães jovens e idosos submetidos a pneumectomia para verificar a incidência de arritmias supraventriculares paroxísticas pós-cirúrgicas e constataram maior morbidez para os animais idosos no período compreendido de uma semana da cirurgia. Takahara et al. (2001) observaram que a biotelemetria forneceu importantes informações para prever os efeitos clínicos do AH-1058, um bloqueador dos canais de cálcio, o qual reduziu a pressão arterial sistólica, aumentou a frequência cardíaca e prolongou o intervalo QA de modo dependente da dose, sem afetar a pressão arterial diastólica.

O sistema de biotelemetria, segundo Killingsworth et al. (2000), permitiu avaliar os eventos que culminaram em um modelo de morte súbita cardíaca, demonstrando que tanto as taquicardias quanto as bradiarritmias resultaram em fibrilação ventricular. A efetividade da monitorização da frequência cardíaca e da temperatura corpórea com o uso da biotelemetria ficou constatada como indicador de estresse no gado, principalmente de novilhas submetidas à contenção para o casqueamento, caracterizado pela taquicardia observada durante a aplicação do agente de estresse (LIM et al., 2001). Parrott et al. (1999) também relatam a importância da biotelemetria implantável na monitorização da temperatura em ovinos, observando aumentos desta, na presença de estresse de transporte, exposição a um cão de pastoreio ou exercício forçado durante 30 minutos.

Em um estudo com ratos, camundongos, cobaias e gerbils, Pottie et al. (1999) descreveram a importância do monitoramento a distância para a determinação do ritmo circadiano desses animais, bem como, utilizaram essa técnica para o estudo farmacológico do processo inflamatório (hipertermia, artrite, isquemia-reperusão), permitindo elucidar o significado patofisiológico de parâmetros como temperatura e mobilidade em vários modelos experimentais com roedores.

Baseado nesses relatos, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o ritmo circadiano de cães jovens da raça beagle, durante um período de 24 horas, utilizando-se a biotelemetria.

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética e do Bem Estar dos Animais (CEBEA), pertencente ao *Campus* de Jaboticabal da Unesp, conforme protocolo nº 005750. Foram utilizados 04 cães, da raça beagle, fêmeas, castradas, esplenectomizadas, com peso médio de  $9,2 \pm 1,3$  kg, com idade de 10 a 12 meses. Todos os animais foram mantidos em gaiolas metabólicas individuais por um período de 04 meses, sendo diariamente manejados e condicionados ao ambiente de experimentação. Realizaram-se exames clínicos e laboratoriais anteriormente ao início do experimento, assegurando-se, dessa maneira, que todos os animais fossem hígidos.

Para implantação cirúrgica dos transmissores, os cães receberam como medicação pré-anestésica (MPA) cloridrato de levomepromazina<sup>a</sup> 1,0 mg/kg e buprenorfina<sup>b</sup> 0,01 mg/kg, ambas por via IM. Após 25 minutos, administrou-se propofol<sup>c</sup>, na dose de 5,0 mg/kg, por via IV. Na seqüência, os animais foram intubados com sonda de Magill com diâmetro adequado a cada animal e colocados sob anestesia geral inalatória em sistema circular com reinalação parcial de gases, fornecendo-se sevoflurano<sup>d</sup> (1,5 CAM), a qual foi estabelecida pela leitura da concentração da mistura anestésica expirada<sup>e</sup>, diluído em oxigênio a 100%. Após a preparação do campo operatório, realizou-se uma incisão para-sagital de 10 cm no flanco esquerdo, obtendo-se uma bolsa subcutânea, que permitiu a implantação da unidade de transmissão (Figura 01- A).

Uma incisão de 3 cm foi realizada na face medial do membro pélvico esquerdo sobre o plexo femoral, isolando-se a artéria femoral caudal a qual foi incidida para introdução e fixação do cateter dentro do seu lúmen (Figura 01 - B). Adicionalmente, um dos eletrodos de ECG foi direcionado sob a pele e, posteriormente, foi implantado na região axilar direita, sendo o outro posicionado na área ventral esquerda do abdômen, procedendo-se à síntese de tecido subcutâneo e pele.

A antibioticoterapia pós-operatória consistiu da aplicação de enrofloxacin<sup>f</sup> 5,0 mg/kg, SC, SID, durante 07 dias, meloxicam<sup>g</sup> 0,2 mg/kg no 1º dia e 0,1 mg/kg nos 3 dias subseqüentes, SC, SID, e buprenorfina<sup>h</sup> 0,01 mg/kg, SC, SID, durante 04 dias.

Decorridos 30 dias da implantação cirúrgica dos transmissores, eles foram acionados utilizando-se um ímã

<sup>a</sup> Neozine, Aventis 25 mg/ 05 ml.

<sup>b</sup> Temgesic (1ml) 0,3 mg/ml, Schering Plough S.A, SP, Brasil.

<sup>c</sup> Propoabott (20 ml), 10 mg/ml, Abbott Laboratories, North Chicago, USA.

<sup>d</sup> Sevocris (250 mL) - Cristália Produtos Químicos e Farmacêuticos Ltda, Itapira, SP.

<sup>e</sup> Analisador de gases respiratórios 5250 RGM. – OHMEDA.

<sup>f</sup> Baytril 5%, Bayer S.A – Saúde Animal, SP, Brasil.

<sup>g</sup> Movatec (1,5 mL) 15 mg, Boehringer Ingelheim, São Paulo, Brasil.

<sup>h</sup> Data Sciences Inc. St. Paul, MN, USA, Processo Fapesp 01/03304-3.

e pela alteração de frequência de onda emitida por esta unidade, a qual era captada por um rádio sintonizado em frequência de AM era confirmado o seu funcionamento. A mensuração e registro das pressões arteriais sistólica (PAS), média (PAM) e diastólica (PAD), temperatura corporal (TC) e da frequência cardíaca (FC) foram realizadas em intervalos de 10 minutos a partir das 12 horas (T0) até às 12h do dia seguinte (T1440). No entanto, para efeito de comparação estatística entre os tempos, optou-se pela utilização dos dados a cada 30 minutos. Para a coleta desses parâmetros, utilizou-se equipamento de biotelemetria<sup>h</sup>, constituído por:

#### **a) Unidade de transmissão implantável (UTI)**

Constituída por duas baterias, sendo uma para a operação do sistema de colheita de dados e outra para o transmissor de rádio-frequência; um sensor de pressão arterial, localizado no corpo do transmissor, que possui um cateter (25x7F) preenchido com um líquido de baixa viscosidade, o qual é revestido por uma membrana termoplástica, cuja extremidade possui um filme antitrombogênico e um gel biocompatível. Também ligado ao corpo do transmissor encontram-se dois eletrodos de aço inoxidável flexível, isolados por tubos de silicone empregados para o registro de atividade cardíaca.

#### **b) Receptor de sinais (antena)**

Os sinais do transmissor foram detectados e amplificados por antenas fixadas no teto das gaiolas, ligadas por cabos à matriz de consolidação, que, por sua vez, estava conectada ao computador, que posteriormente convertia esses sinais em pulsos digitais, decodificando-os e armazenando-os.

#### **c) Matriz de consolidação**

Os sinais digitais foram transferidos para programa computacional (Dataquest Art Gold, versão 2.0), pela matriz da consolidação (BCM-100).

#### **d) Monitor de referência de pressão atmosférica**

Esse programa é capaz de colher dados de até 46 animais ao mesmo tempo, armazenando a informação e disponibilizando-a para posterior análise, permitindo, também, que os parâmetros sejam examinados enquanto eles estão sendo colhidos, quer como traços em forma de onda, quer como valores absolutos.

Durante a colheita dos dados de pressão sanguínea, uma unidade de referência de pressão atmosférica (C11 PR - Dual Ambient Pressure Monitor) mensurou a pressão atmosférica do ambiente para proceder ao ajuste automático em relação à altitude local. Deste modo, os sinais de radiofrequência foram traduzidos pelo sistema de biotelemetria em batimentos por minuto (bat/min) para a frequência cardíaca e, milímetros de mercúrio (mmHg) para as pressões arteriais.

A análise estatística dos dados foi realizada pelo programa computacional Sigma Stat for Windows Versão 3.0.1, SPSS Inc. 2003. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância de uma única via com repetições múltiplas (ANOVA), seguidas do Teste de Student Newman Keuls, para avaliação das diferenças entre as médias ao longo do tempo. As diferenças foram consideradas estatisticamente significativas quando  $p < 0,05$ .

## **RESULTADOS**

Ocorreu uma diminuição significativa dos valores da FC de T570 até T870, período este compreendido entre as 21h30min. e 2h30min. da madrugada, quando comparado ao T0 (Tabela 01).

Não foram observadas alterações significativas na PAS e na TC entre os tempos avaliados. A PAM foi menor em T420 e T600, período este correspondente às 19h e 22h, quando comparado ao T0. A PAD apresentou redução significativa no T420, período este correspondente às 19h (Tabela 01).

## **DISCUSSÃO**

A opção pela utilização do sistema de biotelemetria como método de avaliação dos parâmetros fisiológicos propiciou inúmeros benefícios frente aos métodos convencionais de monitoramento de pressão sanguínea, temperatura e frequência (SALEM e BASKIN, 1993), principalmente pela eliminação da interferência da contenção física ou da necessidade de procedimento anestésico visando à monitorização continuada (STOHR, 1988, SADDOF et al., 1992, LIM et al., 2001, AMAR, et al., 2002, MIYAZAKI et al., 2002).

Por outro lado, deve-se ressaltar que a implantação da unidade de transmissão, a qual faz parte do sistema de biotelemetria, exigiu ato cirúrgico. Nesse particular, sabe-se que as intercorrências advindas do trans e pós-operatório estão diretamente correlacionadas com as medidas de profilaxia da infecção adotadas pela equipe cirúrgica. A única complicação pós-operatória constatada neste experimento foi o aparecimento de seroma em 1 das quatro cadelas, ao redor do local onde se implantou a unidade de transmissão, como descrito por Truett e West (1995), que implantaram cirurgicamente a unidade de transmissão (TA11PA-D70) em cães e constataram que 5 de 8 animais apresentaram seroma no pós-operatório. Embora se tenha praticado a ligadura da porção distal ao local de implantação do cateter na artéria femoral, não foram observadas lesões isquêmicas, fraqueza muscular ou ataxia do membro pélvico, a exemplo do relatado por Truett e West (1995).

**Tabela 01** – Valores médios e desvios-padrão da frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial média (PAM), pressão arterial diastólica (PAD) e temperatura corporal (TC), em beagles monitoradas pela biotelemetria, por um período de 24 horas.

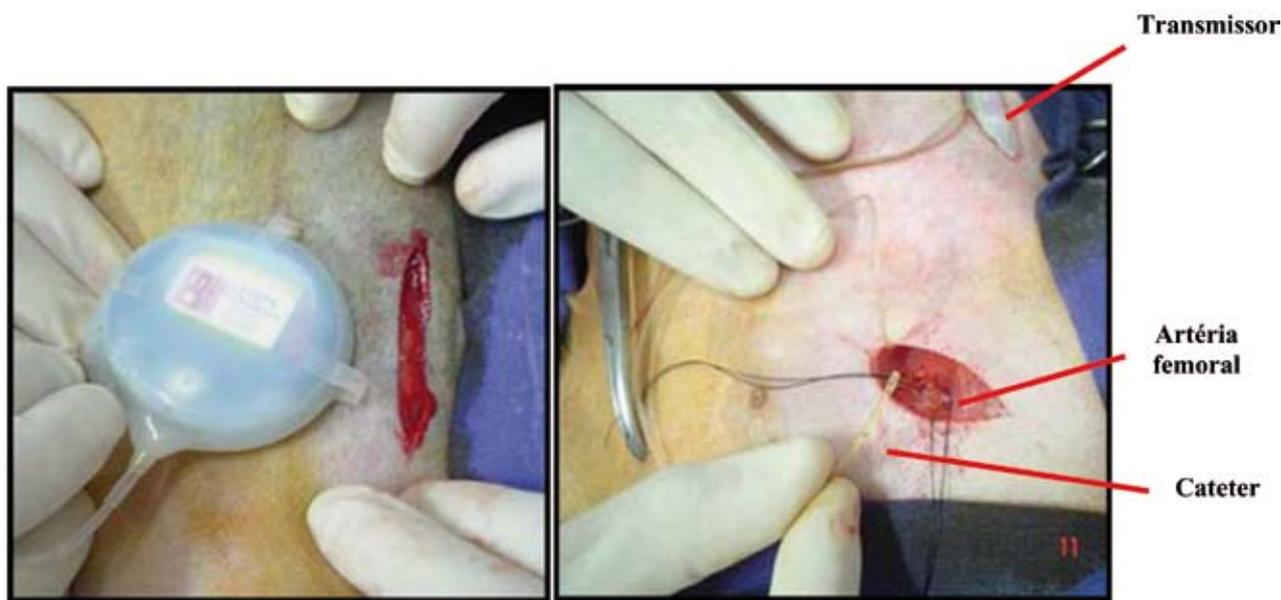
	T0	T 30	T 60	T 90	T 120	T 150	T 180	T 210	T 240	T 270	T 300	T 330	T 360	T 390	T 420	T 450	T 480
<b>FC</b>	110,1 ±24,1	102,1 ±24,1	91,3 ±21,5	81,6 ±9,9	106,5 ±20,4	78,7 ±13,3	75,2 ±9,1	88,4 ±16,1	100,1 ±16,2	83,1 ±6,4	73,5 ±6,6	76,0 ±7,2	86,9 ±2,7	86,8 ±12,8	67,2 ±11,0	68,0 ±11,1	65,4 ±6,1
<b>PAS</b>	120,4 ±18,1	115,6 ±16,6	119,5 ±17,0	113,8 ±8,7	125,0 ±12,4	98,5 ±13,1	103,8 ±17,9	102,0 ±11,3	105,9 ±6,0	105,1 ±12,9	101,4 ±11,7	95,5 ±15,3	101,4 ±13,5	99,5 ±12,9	88,3 ±15,1	94,5 ±21,3	100,5 ±11,7
<b>PAM</b>	90,3 ±14,0	87,3 ±10,9	88,7 ±14,3	84,2 ±11,0	93,8 ±9,8	70,8 ±15,3	75,8 ±19,3	75,1 ±14,0	78,2 ±8,6	77,9 ±16,0	74,8 ±10,1	68,6 ±17,9	75,6 ±18,0	72,2 ±13,2	62,1* ±12,1	66,4 ±15,8	73,7 ±8,2
<b>PAD</b>	70,4 ±15,5	68,1 ±9,7	70,6 ±13,4	66,8 ±13,0	74,9 ±10,5	53,7 ±16,0	58,8 ±20,2	57,4 ±15,5	60,6 ±11,6	61,2 ±17,4	59,4 ±11,3	53,6 ±20,2	60,8 ±19,7	55,4 ±14,8	47,2* ±13,1	49,7 ±16,2	58,5 ±9,5
<b>TC</b>	35,8 ±1,7	36,0 ±1,6	36,0 ±1,5	35,9 ±1,6	36,1 ±1,1	36,8 ±0,8	37,0 ±0,5	37,0 ±0,5	37,0 ±0,6	37,2 ±0,7	37,0 ±0,7	36,9 ±0,9	36,9 ±0,8	37,2 ±0,7	37,5 ±0,5	37,4 ±0,5	37,1 ±0,6

	T 510	T 540	T 570	T 600	T 630	T 660	T 690	T 720	T 750	T 780	T 810	T 840	T 870	T 900	T 930	T 960
<b>FC</b>	75,0 ±21,1	75,0 ±11,0	64,4* ±8,9	68,3* ±10,1	66,0* ±11,4	62,4* ±8,9	64,4* ±15,2	75,1* ±32,5	80,7* ±27,0	56,8* ±2,2	63,5* ±24,7	56,4* ±9,8	57,4* ±9,3	58,9 ±8,2	54,8 ±6,2	59,7 ±10,8
<b>PAS</b>	112,9 ±22,1	98,6 ±15,4	95,0 ±15,4	91,6 ±17,5	115,7 ±42,9	107,6 ±6,1	102,5 ±6,3	107,2 ±8,7	108,8 ±14,6	104,9 ±17,4	117,6 ±11,1	108,7 ±11,5	104,0 ±11,7	118,4 ±33,9	113,5 ±25,4	104,6 ±13,6
<b>PAM</b>	84,3 ±17,1	71,4 ±15,5	67,4 ±16,9	64,5* ±14,6	71,8 ±14,7	78,9 ±9,4	75,1 ±6,6	78,9 ±13,2	78,8 ±14,4	75,9 ±16,5	87,0 ±8,9	79,8 ±11,5	75,8 ±7,6	80,5 ±11,7	78,9 ±11,2	74,9 ±10,7
<b>PAD</b>	68,7 ±14,5	57,2 ±17,7	53,3 ±19,6	51,5 ±15,4	60,7 ±17,1	65,9 ±9,8	62,2 ±7,8	64,3 ±14,3	67,0 ±16,0	62,7 ±17,1	69,9 ±10,0	65,3 ±10,3	61,3 ±6,2	73,3 ±15,3	67,3 ±16,6	63,1 ±12,6
<b>TC</b>	36,9 ±0,6	36,7 ±0,9	37,0 ±0,8	37,3 ±0,5	37,0 ±0,4	36,8 ±0,8	36,7 ±1,0	36,6 ±1,1	37,1 ±0,9	37,3 ±0,5	36,7 ±0,9	36,5 ±1,1	36,8 ±0,9	36,5 ±0,6	36,5 ±0,9	36,8 ±0,9

	T 990	T 1020	T 1050	T 1080	T 1110	T 1140	T 1170	T 1200	T 1230	T 1260	T 1290	T 1320	T 1350	T 1380	T 1410	T 1440
<b>FC</b>	63,4 ±22,0	56,4 ±10,5	75,4 ±18,7	82,0 ±18,5	57,2 ±17,5	50,5 ±7,1	65,8 ±18,0	52,1 ±8,9	59,2 ±23,7	58,6 ±15,6	51,2 ±10,4	52,8 ±6,4	73,1 ±4,9	64,2 ±18,9	52,3 ±11,1	62,8 ±19,2
<b>PAS</b>	103,3 ±16,1	106,4 ±13,3	119,3 ±38,3	101,3 ±12,9	104,7 ±15,3	99,2 ±20,4	103,0 ±8,8	103,4 ±15,5	109,2 ±22,1	103,4 ±15,4	107,3 ±23,5	105,4 ±8,3	104,7 ±10,6	105,2 ±10,6	96,8 ±13,5	109,0 ±22,2
<b>PAM</b>	72,9 ±7,2	77,0 ±11,4	77,1 ±10,2	72,9 ±10,3	74,7 ±13,3	70,0 ±20,8	74,8 ±7,6	76,8 ±18,7	79,2 ±16,1	74,4 ±12,2	76,8 ±19,7	75,4 ±12,1	76,3 ±12,4	74,9 ±9,1	67,7 ±12,0	80,1 ±15,4
<b>PAD</b>	59,6 ±10,6	62,4 ±13,3	57,7 ±9,2	55,7 ±11,4	57,6 ±14,4	54,9 ±19,5	57,8 ±9,7	62,3 ±21,6	61,7 ±15,1	60,6 ±13,8	61,4 ±21,9	60,2 ±14,5	59,6 ±13,3	58,9 ±11,2	51,4 ±13,4	61,8 ±15,0
<b>TC</b>	37,1 ±0,4	37,1 ±0,7	36,3 ±1,2	36,6 ±1,1	36,4 ±1,2	36,0 ±1,4	36,1 ±1,1	36,2 ±1,3	36,1 ±1,1	36,2 ±1,2	36,4 ±1,0	36,3 ±1,1	36,3 ±1,0	36,6 ±0,8	36,6 ±1,0	36,9 ±0,8



**A** **B**  
**Figura 1** – **A)** Implantação da unidade de transmissão para pressão arterial e eletrocardiograma, no lado esquerdo do abdômen, no espaço subcutâneo. **B)** Dissecção cirúrgica da artéria femoral esquerda, para implantação do cateter, o qual possui na sua extremidade um líquido de baixa viscosidade revestido por uma membrana termoplástica, um filme antitrombogênico e um gel biocompatível.

O sistema de biotelemetria propiciou aferição continuada com acurácia dos parâmetros clínicos, permitindo, dessa maneira, avaliar as variáveis FC, PAS, PAM e PAD dos animais estudados, conforme descrito por Stohr (1988), Saddof et al. (1992), Truett e West (1995), Brooks et al. (1996), Farias et al. (2002), ao afirmarem que a adoção dessa tecnologia possibilitou monitorizar vários animais ao mesmo tempo, mensurando diferentes parâmetros fisiológicos por longos períodos, sem interferência no padrão de comportamento. Reforçando essa hipótese, Armentano et al. (1990), Saddof et al. (1992), Bodey (1996), Brooks et al. (1996), Brown et al. (1997), Anderson et al. (1999), Lefcourt et al., (1999), Mishina (1999) e Farias et al. (2002) enfatizaram que os altos níveis de confiabilidade e fidelidade dos dados conseguidos por essa técnica em relação aos obtidos por mensuração direta permitiu a utilização de uma amostra populacional bem menor, quando comparado às técnicas convencionais aplicadas em experimentos desse tipo.

Evidenciou-se que as variações fisiológicas ocorridas durante este estudo, foram coincidentes com o nível de atividade das cadelas, como pôde ser comprovado pelos valores dos parâmetros clínicos diminuídos durante a noite e a madrugada. Da mesma forma Miyasaki et al. (2002), ao trabalharem com 61 cães Beagle, observaram que as variações diurnas estiveram associadas com o período de vigília. Ademais, Pottie et al. (1999) constataram que os valores da temperatura corporal (TC) dos roedores (ratos e camundongos) encontraram-se aumentados durante a noite, período de maior atividade nestas espécies.

## CONCLUSÕES

O sistema de biotelemetria permitiu uma avaliação continuada e confiável dos parâmetros clínicos (FC, PAS, PAM e PAD) das cadelas, permitindo que fossem determinadas as flutuações diárias de frequência cardíaca e pressão arterial desses animais.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pela concessão de bolsa (Processo nº 03/01111-9) e auxílio-pesquisa (Processo nº: 03/13671-9).

**ARTIGO RECEBIDO: Julho/2005**  
**APROVADO: Outubro/2006**

## REFERÊNCIAS

AMAR, D. et al. The effects of advanced age on the incidence of supraventricular arrhythmias after pneumonectomy in dogs. **Anesth Analg**, v.94, p.1132-1136, 2002.

ANDERSON, N. H. Telemetry for cardiovascular monitoring in a pharmacological study: New approaches to data analysis. **Hypertension**, v.33, n.1, p.248-255, 1999.

ARMENTANO, R. Telemetry of aortic pressure in unrestrained animals: validation of the method over a wide range of blood pressure (from 40 to 200 mmHg). **Med. Prog. Tec.**, v.16, n.3, p.125-129, 1990.

BODEY, A. R. Comparison of direct and indirect (oscillometric) measurements of arterial blood pressure in conscious dogs. **Rev. Vet. Sci.**, v.61, n.1, p.17-21, 1996.

BROOKS, D. et al. Validation of a telemetry system for long-term measurement of blood pressure. **Journal of Applied Physiology**, v.81, n.2, p.1012-1018, 1996.

BROWN, S. A. Effects of certain vasoactive agents on the long-term pattern of blood pressure, heart rate, and motor activity in cats. **American Journal Veterinary Research**, v.58, n.6, p.647-652, 1997.

FARIAS, A. et al. **Monitoramento continuado de coelhos tratados com amitraz ou xilazina por técnica de biotelemetria**. In: CONBRAVET, 29., 2002, Gramado. CD-ROM.

ILBACK, N. G., GUNNARSSON, K., STALHANDSKE, T. Effects of rhIGF-I and insulin-induced hypoglycaemia on cardiovascular parameters recorded with telemetry in the conscious dog. **Pharmacology Toxicology**, v.90, p.73-81, 2002.

KILLINGSWORTH, C. R. et al. Continuous telemetry from a chronic canine model of sudden cardiac death. **Journal of Cardiovascular Electrophysiology**, v.11, n.12, p.1342-1344, 2000.

LEFCOURT, A. M., A noninvasive radiotelemetry system to monitor heart rate for assessing stress responses of bovines. **Journal of Dairy Science**, v.82, n.6, p.1179-87, 1999.

LIM, J. J. et al. Measuring stress responses using active biotelemetry in cattle. I. Restraint stress responses in heifers and cows. **Korean Journal Veterinary Research**, v.41, p.597-602, 2001.

MISHINA, M. Diurnal variation of blood pressure in dogs. **Journal of Veterinary Medical Science**, v.61, n.6, p.643-647, 1999.

MIYAZAKI, H. et al. Ranges of diurnal variation and the pattern of body temperature, blood pressure and heart rate in laboratory beagle dogs. **Experimental Animals**, v.1, p.95-98, 2002.

PARROTT, R. F., LLOYD, D. M., BROWN, D. Transport stress and exercise hyperthermia recorded in sheep by radiotelemetry. **Animal Welfare**, v.8, p.27-34, 1999.

POTTIE, P. G. et al. Biotelemetry: an original approach to experimental models of inflammation. **Inflammation Research**, v.48, p.417-424, 1999.

SADDOF, D. A. Chronic blood pressure radiotelemetry in rhesus macaques. **Laboratory Animal Science**, v.42, n.1, p.78-80, 1992.

SALEM, H., BASKIN, S. New technologies and concepts for reducing drug toxicities. Flórida: **CRC Press**, 1993. 132p.

STOHR, W. Long-term heart rate telemetry in small mammals: a comprehensive approach as a prerequisite for valid results. **Physiology & Behavior**, v.43, n.5, p.567-576, 1988.

TAKAHARA, A. et al. Utilization of telemetry system to assess the cardiovascular profile of AH-1058, a new cardioselective Ca<sup>2+</sup> channel blocker, in conscious dogs. **Japanese Journal of Pharmacognosy**, v.85, p.331-334, 2001.

TAKEUCHI, T., HARADA, E. Age-related changes in sleep-wake rhythm in dog. **Behav Brain Res**, v.136, p.193-199, 2002.

TAN, T. S., TAN, K. H., NG, H. P. et al., The effects of hypertonic saline solution (7,5%) on coagulation and fibrinolysis: an *in vitro* assessment using thromboelastography. **Anaesthesia**, v.57, p.644-648, 2002.

TRUETT, A. A., WEST, D. B. Validation of a radiotelemetry system for continuous blood pressure and heart rate monitoring in dogs. **Laboratory Animal Science**, v.45, n.3, p.299-302, 1995.