

**ANDRÉ MOREIRA BENTO**

**Efeitos hemodinâmicos da ventilação não invasiva  
com pressão positiva em pacientes com estenose  
mitral sintomática**

**Tese apresentada à Faculdade de Medicina  
da Universidade de São Paulo para a  
obtenção do título de Doutor em Ciências**

**Área de concentração: Cardiologia  
Orientador: Prof. Dr. Luiz Francisco Cardoso**

**SÃO PAULO  
2008**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Preparada pela Biblioteca da  
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Bento, André Moreira

Efeitos hemodinâmicos da ventilação não invasiva com pressão positiva em  
pacientes com estenose mitral sintomática / André Moreira Bento. -- São Paulo, 2007.  
Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Departamento de Cardio-Pneumologia.

Área de concentração: Cardiologia.

Orientador: Luiz Francisco Cardoso.

Descritores: 1.Estenose da valva mitral 2.Pressão positiva contínua nas vias aéreas  
3.Processos hemodinâmicos 4.Volume sistólico 5.Hipertensão pulmonar

USP/FM/SBD-364/07

*Aos meus pais, Eurídice e Ana Maria, a base sob a qual até hoje me faço Ser.  
Sempre e para sempre presentes em meus pensamentos.*

*Aos meus irmãos, Adriana, Fernando e Maria Augusta, pelo amor, carinho e  
apoio para atingir os meus ideais.*

*Ao Prof. Dr. Luiz Francisco Cardoso, mestre e companheiro, pelo apoio, incentivo, e todos os conselhos e ensinamentos transmitidos, não somente neste trabalho, mas durante todos estes anos de convívio.*

*Ao Dr. Luis Kajita, pelo apoio incondicional à realização deste trabalho e demonstração da aprimorada técnica na realização de cada procedimento.*

*Ao Prof. Dr. Max Grinberg, Diretor da Unidade de Cardiopatias Valvares, pelas observações sempre pertinentes no desenvolvimento desta obra e por manter abertos todos os caminhos para meu desenvolvimento científico.*

*Ao Prof. Dr. Eulógio Martinez Filho, Diretor do Serviço de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista, pelos valiosos conselhos e sugestões.*

*Ao colega Dr. Marcelo Nigri, pela amizade e companheirismo durante esta jornada. Para sempre em minha lembrança.*

*Aos colegas da equipe de Cardiopatias Valvares, Dr. Guilherme Sobreira Spina, Dr. Flávio Tarasoutchi, Dr. Roney Orismar Sampaio, Dr. Eduardo Guiusti*

*Rossi, Dra. Solange Desirre Avakian, Dr. Paulo de Lara Lavítola, Dr. Nelson Elias e Dra. Berta Paula Napchan Boer.*

*À secretária Monica Udo Junqueira Kondo e à técnica de pesquisa Rute Melo Diniz Ribeiro por todo seu apoio e cordialidade, durante meu percurso pela Unidade de Cardiopatias Valvares.*

*Ao Dr. Marcelo Park pelo auxílio na realização da análise estatística.*

*À Divisão de Enfermagem do InCor pelo respeito que dedicaram aos pacientes.*

# SUMÁRIO

---

Lista de Abreviaturas  
Resumo  
Summary

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Efeitos hemodinâmicos da ventilação com pressão positiva .....	4
1.2. Estenose Mitral .....	8
1.3. Motivos para a realização deste trabalho.....	11
2. OBJETIVOS.....	13
3. MÉTODOS.....	15
3.1. Pacientes.....	16
3.2. Períodos de avaliação.....	19
3.3. Técnica da realização das medidas hemodinâmicas e da valvoplastia por cateter-balão.....	19
3.4. Características clínicas e laboratoriais antes do procedimento.....	24
3.4.1. Classe Funcional .....	24
3.4.2. Ritmo Cardíaco .....	25
3.4.3. Ecodopplercardiograma.....	25
3.5. Análise Estatística .....	26
4. RESULTADOS.....	31
4.1. Avaliação das variáveis ao longo das condições estudadas.....	32
4.2. Análise da variação do volume sistólico da condição basal para a condição CPAP 7 .....	33
4.3. Análise da variação do volume sistólico da condição basal para a condição CPAP 14 .....	34
4.3.1. Curva de características operacionais .....	36
5. DISCUSSÃO.....	38
5.1. Considerações Gerais.....	39
5.2. Caracterização da casuística .....	45
5.3. Considerações sobre os métodos.....	47
5.3.1. Quanto à análise estatística .....	47
5.3.2. Quanto à estratégia de ventilação.....	48
5.4. Considerações sobre a evolução das variáveis ao longo das condições estudadas .....	50
5.5. Considerações sobre a variação do volume sistólico .....	54
5.5.1. Variáveis Clínicas.....	54
5.5.2. Variáveis Ecodopplercardiográficas.....	56
5.5.3. Variáveis Hemodinâmicas.....	58
5.6. Implicações clínico-hemodinâmicas.....	61
5.7. Limitações do estudo .....	66
6. CONCLUSÕES.....	68
7. ANEXOS .....	71
8. REFERÊNCIAS .....	106

## LISTA DE ABREVIATURAS

---

BIPAP	dois níveis de pressão positiva em vias aéreas
CPAP	pressão positiva contínua em vias aéreas
DDVE	diâmetro diastólico do ventrículo esquerdo ao ecodopplercardiograma
FC	freqüência cardíaca
FEVE	fração de ejeção do ventrículo esquerdo ao ecodopplercardiograma
IC	índice cardíaco
NYHA	New York Heart Association
PAD	pressão arterial sistêmica diastólica
PAM	pressão arterial sistêmica média
PAPD	pressão arterial pulmonar diastólica
PAPM	pressão arterial pulmonar média
PAPS	pressão arterial pulmonar sistólica
PAS	pressão arterial sistêmica sistólica
POAP	pressão de oclusão da artéria pulmonar
PSVD	pressão sistólica do ventrículo direito pelo ecodopplercardiograma
PVC	pressão de átrio direito
RVSI	resistência vascular sistêmica indexada
RVPI	resistência vascular pulmonar indexada
SaO <sub>2</sub>	saturação arterial de oxigênio
SvO <sub>2</sub>	saturação venosa central de oxigênio
VSI	volume sistólico indexado

## RESUMO

---

Bento AM. **Efeitos hemodinâmicos da ventilação não invasiva com pressão positiva em pacientes com estenose mitral sintomática** [tese]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2008. 116p.

**Introdução:** O uso de pressão positiva contínua em vias aéreas (CPAP) causa modificações hemodinâmicas favoráveis em pacientes com insuficiência cardíaca. Na presença de disfunção ventricular esquerda, mecanismos hemodinâmicos propostos associam seu uso ao aumento do débito cardíaco, através da redução do enchimento e da pressão transmural do ventrículo esquerdo. Estes efeitos talvez colaborem para o sucesso dessa terapia em pacientes com congestão pulmonar. Entretanto, até onde extensa revisão bibliográfica nos permite afirmar, não foram estudados os efeitos hemodinâmicos do CPAP em pacientes com estenose mitral, etiologia comum de congestão pulmonar em alguns países em desenvolvimento.

**Objetivos:** Avaliar a resposta hemodinâmica dos pacientes portadores de estenose mitral sintomática durante o uso de CPAP. **Métodos:** Foram incluídos quarenta pacientes portadores de estenose mitral. Os critérios de exclusão foram: presença de disfunção ventricular esquerda, de outra valvopatia de grau moderado ou importante, de trombo intracavitário ao ecodopplercardiograma e de doença pulmonar obstrutiva crônica. Os pacientes foram avaliados em 3 condições diferentes: 1. condição basal, realizada ar ambiente; 2. uso de CPAP 7 cm H<sub>2</sub>O e 3. uso de CPAP 14 cm H<sub>2</sub>O. Foi realizada a medida de pressão arterial invasiva (aorta) e utilizado cateter de artéria pulmonar para a medida da pressão arterial pulmonar e débito cardíaco. Foram coletas amostras de gasometria arterial e venosa central. A variação percentual do volume sistólico ( $\Delta VS$ ) foi calculada tendo o valor na condição basal como 100% e foi correlacionada com as características clínicas, ecodopplercardiográficas, hemodinâmicas e gasométricas da condição basal. Os pacientes foram classificados em 3 grupos: grupo I -  $\Delta VS \leq -10\%$ , grupo II -  $\Delta VS$  entre  $-9,9\%$  e  $+9,9\%$  e grupo III -  $\Delta VS \geq +10\%$ . **Resultados:** Durante a aplicação do CPAP, frequência cardíaca, pressão arterial sistêmica e pressão arterial pulmonar não variaram significativamente. Na segunda condição, a  $\Delta VS$  se correlacionou com a pressão arterial pulmonar diastólica e média, pressão de oclusão de capilar pulmonar e gradiente transvalvar mitral ao cateterismo. A análise dos grupos não identificou qualquer variável capaz de distingui-los. No uso de CPAP 14cmH<sub>2</sub>O, a  $\Delta VS$  se correlacionou positivamente com a classe funcional, pressão sistólica do ventrículo direito (ao ecodopplercardiograma), frequência cardíaca, pressão arterial sistêmica sistólica, pressão arterial pulmonar sistólica, diastólica e média, pressão de oclusão da artéria pulmonar e gradiente transvalvar mitral ao cateterismo. Além disso, nesta condição, a  $\Delta VS$  se correlacionou inversamente com o volume sistólico indexado e saturação venosa de oxigênio. A análise comparativa dos grupos evidenciou, no grupo III, valores significativamente superiores de pressão sistólica do ventrículo direito (ao ecodopplercardiograma), pressão arterial pulmonar sistólica, diastólica e média, pressão de oclusão da artéria pulmonar e gradiente transvalvar mitral ao cateterismo. Não houve variável capaz de distinguir o grupo I do II. **Conclusão:** O uso de CPAP aumentou o volume sistólico nos pacientes com estenose mitral de maior impacto clínico e hemodinâmico, caracterizados por maior limitação funcional, hipertensão pulmonar e gradiente transvalvar mitral e menor saturação venosa de oxigênio e volume sistólico indexado.



## SUMMARY

---

Bento AM. **Hemodynamic effects of positive pressure noninvasive ventilation in patients with symptomatic mitral stenosis** [thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2008. 116p.

**Background:** Continuous positive airway pressure (CPAP) impacts hemodynamic changes in heart failure patients by impeding cardiac filling and reduces cardiac afterload by reducing left ventricular transmural pressure. These effects may collaborate for the success of this therapy in patients with pulmonary congestion. However, to your knowledge, no study has evaluated the hemodynamic effects of CPAP in patients with mitral stenosis, which is a common etiology of pulmonary congestion in some developing countries. **Objectives:** analyze the effects of CPAP on hemodynamic parameters in patients with symptomatic mitral stenosis. **Methods:** Forty patients with symptomatic mitral stenosis were included. They were monitored by aorta pressure and the insertion of a pulmonary artery catheter. Hemodynamic and gasometrical data were collected in each study period. Patients were evaluated in three study periods. Baseline condition was during spontaneous breathing. We applied CPAP 7 cm H<sub>2</sub>O in the second period and 14 cm H<sub>2</sub>O in the last period of the study. Were excluded patients with left ventricular systolic dysfunction, other valvopathy more than mild, and left atrial thrombi assessed by echocardiography and patients with history or symptom of chronic obstructive pulmonary disease. Percentage changes of stroke volume ( $\Delta$ SV) were calculated with the values at baseline set as 100% and were correlated to clinical, ecocardiographic, hemodynamic and gasometrical data (at baseline). Patients were classified in group I if  $\Delta$ SV was  $\leq -10\%$ , group II if  $\Delta$ SV was between  $-9,9\%$  and  $+9,9\%$  or group III if  $\Delta$ SV  $\geq +10\%$ . **Results:** During CPAP use, heart rate, systemic blood pressure and pulmonary artery pressure did not significantly change. At CPAP 7 cmH<sub>2</sub>O,  $\Delta$ SV correlated positively with baseline values of diastolic pulmonary artery pressure, pulmonary artery occlusion pressure and mean transmitral gradient. There was no variable capable to distinguish the groups. At CPAP 14 cmH<sub>2</sub>O,  $\Delta$ SV correlated positively with functional class, pulmonary artery systolic pressure (measured by echocardiography), heart rate, systolic blood pressure, systolic pulmonary artery pressure, diastolic pulmonary artery pressure, pulmonary artery occlusion pressure and mean transmitral gradient. Not only, at CPAP 14 cmH<sub>2</sub>O,  $\Delta$ SV correlated inversely to indexed stroke volume and central venous saturation. Responders (group III) had superior pulmonary artery pressure (measured by echocardiography), systolic pulmonary artery pressure, diastolic pulmonary artery pressure, pulmonary artery occlusion pressure and mean transmitral gradient. The comparison between groups I and II did not evidence any variable capable to distinguish them. **Conclusion:** CPAP improved stroke volume in those with mitral stenosis with greater clinical and hemodynamic impact, characterized by higher functional limitation, pulmonary hypertension and mean transmitral gradient and lower central venous saturation and indexed stroke volume.

## **1. INTRODUÇÃO**

---

## Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

