



## MÓDULO 8: APLICAÇÕES DOS CONCEITOS DE FISIOLOGIA CARDIOVASCULAR

Prof. Dr. Helio C. Salgado

### MANOBRA DE VALSALVA

**CONCEITO:** Esforço expiratório contra a glote fechada ou contra uma coluna de Hg (ou água). Determina grande aumento da pressão intrapleural e intrapulmonar.

**OBJETIVO:** Observar e explicar as alterações na pressão arterial (PA) e frequência cardíaca (FC) em função do aumento da pressão intra-abdominal.

**PARTICIPANTES:** Um voluntário para se submeter ao teste e um supervisor.

**EQUIPAMENTOS:**

1. Um registrador do ECG (eletrocardiógrafo).
2. Um registrador da pressão arterial (esfigmomanômetro) e estetoscópio.
3. Cronômetro.
4. Coluna de Hg

**PROCEDIMENTO:** Acomode o voluntário, sentado, confortavelmente. Registre o ECG e a PA periodicamente, durante 15-20 min. A seguir, solicite ao voluntário soprar em uma coluna de Hg, até atingir 40 mmHg, mantendo esta pressão durante 20-30 s. Neste período registre a PA e o ECG. Continue o registro da PA e do ECG por mais 5 min após o final da insuflação da coluna de Hg.

**PERGUNTAS:**

1. Qual seria o mecanismo responsável pelo aumento da PA?
2. A variação da FC precede, ou segue, o aumento da PA? Existe uma relação causa - efeito neste fenômeno?
3. Existem situações análogas desencadeadoras de respostas circulatórias semelhantes a esta?

**COMENTÁRIOS:** Este experimento demonstra a inter-relação entre o *retorno venoso*, o *débito cardíaco*, e a PA. Após a insuflação da coluna de Hg (ou compressão da veia cava), existe um rápido aumento do *retorno venoso*, devido ao influxo de sangue ao coração (1-5 s), seguido por uma nítida queda (5- 60 s) deste último *retorno venoso*). O *débito cardíaco* diminui em consequência da queda do *retorno venoso*, induzindo uma queda das pressões arteriais sistólica e diastólica. A queda da PA ativa o reflexo barorreceptor aumentando a FC. Após o término da insuflação da coluna de Hg (compressão da veia cava) este processo é revertido, e um aumento reflexo da PA pode ser observado.

Uma seqüência semelhante destes fenômenos ocorre, regularmente na tosse, defecação e levantamento de peso (Berne e Levy, 4ª Edição, 1981). Em indivíduos idosos pode levar a uma perda de consciência ao fazer esforço para a defecação, e até em jovens que associam compressão abdominal com hiperventilação.

### TESTE DE ESTRESSE AO FRIO

**OBJETIVO:** Observar as alterações cardiovasculares causadas por um estresse ambiental.



**PARTICIPANTES:** Um voluntário para se submeter ao teste e um supervisor.

**EQUIPAMENTOS:**

1. Recipiente com água gelada;
2. Um eletrocardiógrafo;
3. Um registrador de pressão arterial (esfigmomanômetro) e estetoscópio;
4. Cronômetro;
5. Termômetro.

**PROCEDIMENTO:** Acomodar o voluntário, sentado, confortavelmente. Registrar a pressão arterial (PA) e a frequência cardíaca (FC) por meio do eletrocardiograma (ECG), 3 a 5 vezes, num intervalo de 5 minutos. A seguir, solicitar que o voluntário imersa sua mão livre (sem o esfigmomanômetro) no recipiente com água gelada, mantendo por 1 minuto. Neste período registre a PA e a FC aos 30 e 60 segundos. Solicite ao voluntário que retire a mão da água gelada, e repita a mensuração da PA e da FC a cada minuto, até que estes parâmetros retornem aos seus valores normais. Subtraia o valor médio das pressões sistólica e diastólica obtidas antes da imersão, daqueles obtidos durante, e após, a imersão. Isso proverá um índice da labilidade da PA.

**PERGUNTAS:**

1. Quais mecanismos neurais poderiam explicar as mudanças na PA?
2. O efeito na pressão arterial sistólica foi maior do que na diastólica? O que pode ter gerado isso?
3. As mudanças na FC são mediadas via reflexo barorreceptor? Quais evidências dão suporte à sua resposta?

**COMENTÁRIOS:** Este experimento demonstra a labilidade na PA após um estresse ambiental. Esse teste foi sugerido como um índice de seleção de indivíduos potencialmente hipertensos, que apresentam um aumento em 23 mmHg em ambas as pressões arteriais, sistólica e diastólica, sendo indicativo de uma hiperreatividade (*Hines and Brown, Am. Heart J. 11:1, 1936*). Esse teste já não é mais considerado como um bom teste de seleção, entretanto ele continua tendo seus defensores (*Wood et al., Hypertension 6:301, 1986*).

O aumento no volume sanguíneo ejetado tem efeito predominante na pressão arterial sistólica (ação inotrópica positiva do sistema nervoso simpático), e alterações da FC e resistência periférica total promovem o aumento predominante da pressão arterial diastólica. Devido ao o concomitante aumento da FC e da PA, as alterações da FC não são causadas pelo reflexo barorreceptor.

### **ALTERAÇÕES POSTURAIS (Tilt)**

**OBJETIVO:** Avaliar os mecanismos envolvidos no controle da pressão arterial durante alterações posturais.

**PARTICIPANTES:** Um voluntário para se submeter ao teste e um supervisor.

**EQUIPAMENTOS:**

1. Eletrocardiógrafo;
2. Esfigmomanômetro e estetoscópio;
3. Cronômetro;
4. Mesa reclinável.



**PROCEDIMENTO:** Acomodar o voluntário, decúbito dorsal, confortavelmente na mesa reclinável. Após um período de adaptação do voluntário às condições da aula inicie um registro da pressão arterial (PA) e da frequência cardíaca (FC), 3 a 5 vezes em um intervalo de 5 minutos. A seguir, incline subitamente a mesa para que o aluno assuma, passivamente, a posição ortostática (*tilt test*) e repita as medidas da PA e FC, continuando o registro do ECG por mais 3 minutos.

**PERGUNTAS:**

1. Qual mecanismo poderia explicar as mudanças na PA e FC?
2. As mudanças na FC são mediadas via reflexo barorreceptor? Que evidências suportam sua resposta?

**COMENTÁRIOS:** Considerável saída de sangue do tórax durante a ortostase inicia uma seqüência de eventos que reflete ambas as mudanças induzidas, mecanicamente, pela influencia da gravidade no sistema circulatório, e aquelas causadas pelos resultados de respostas reflexas neurais. Quando a postura muda subitamente, ocorre uma diminuição do volume sistólico. O aumento da FC, geralmente, não é suficiente para manter o débito cardíaco. Assim, para prevenir uma maior queda no débito cardíaco, uma significativa vasoconstrição periférica ocorre quando a posição corporal muda de uma posição supina para a ortostática elevando discretamente a PA.