



> TAREFAS

- Exames ultrasonográficos de Doppler de um modelo de braço humano.
- Medição da velocidade do fluxo do sangue.
- Diagnóstico de estenose (estenose vascular) em um braço.
- Gravação de espectros de Doppler e curvas de pulso.

OBJETIVO

Sonografia de Doppler - Investigando um modelo de braço

RESUMO

O objetivo do experimento é aprender como as medições do fluxo sanguíneo são feitas com o ultrassom de Doppler. Um modelo de braço realista é usado para mostrar as diferenças entre o fluxo contínuo (venoso) e pulsátil (arterial) e entre o fluxo sanguíneo normal e uma estenose.

APARELHOS NECESSÁRIOS

Número	Instrumentos	Artigo Nº
1	Aparelho de ultra-som Doppler	1022330
1	Conjunto de aparelhos simulador de braço	1022331
1	Bomba centrífuga	1002575
1	Gel de contato para ultra-som	1008575

FUNDAMENTOS GERAIS

A sonografia de Doppler usa o efeito Doppler para avaliar se estruturas (geralmente o sangue) estão se movendo em direção à sonda ultrassônica ou se distanciando dela, e sua velocidade relativa. Ao se calcular o desvio de frequência de um volume de amostra particular, por exemplo, de um jato de fluxo sanguíneo sobre uma válvula cardíaca, a velocidade e a direção desse volume de amostra podem ser determinadas e visualizadas. O desvio de frequência de Doppler é a diferença na frequência ultrassônica entre os ecos transmitidos e recebidos, ou seja, a frequência de eco menos a frequência transmitida. A frequência de Doppler é proporcional à velocidade de fluxo sanguíneo.

A ultrassonografia de Doppler é particularmente útil em estudos cardiovasculares (sonografia do sistema vascular e do coração) e essencial em muitas áreas, tais como a determinação do fluxo sanguíneo reverso na vasculatura hepática na hipertensão portal. A informações de Doppler são exibidas graficamente utilizando o Doppler espectral ou como uma imagem utilizando o Doppler colorido.

Para o experimento, uma bomba é ligada e a velocidade é ajustada em uma faixa intermediária (aprox. 4000 min⁻¹). O modo é GK (contínuamente, venoso). Com a sonda Doppler e o gel de acoplamento, o modelo de braço é escaneado para um vaso com um sinal de áudio significativo.

O fluxo na imagem espectral é analisado para componentes negativos e positivos. A direção da sonda é então alterada em 180°. Em seguida, o vaso é rastreado quanto a alterações na imagem espectral (estenose) e as diferenças entre as imagens do vaso "saudável" e a estenose serão caracterizadas.

Por último, a bomba é comutada para o modo P_1 (pulsátil), as imagens são analisadas e a frequência de pulso é determinada.

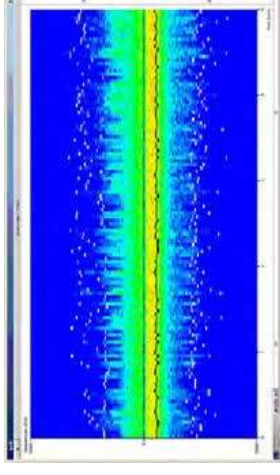


Figura 1: Espectro Doppler do fluxo sanguíneo nas veias

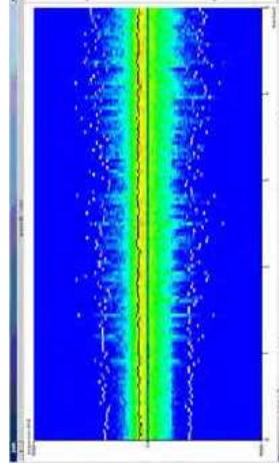


Figura 2: Distribuição espectral com a sonda girada

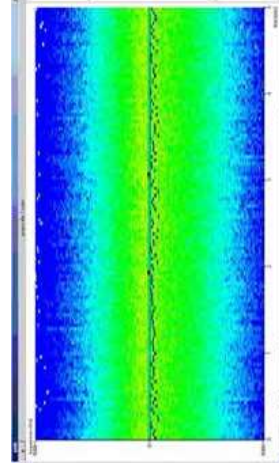


Figura 3: Espectro de Doppler de uma estenose

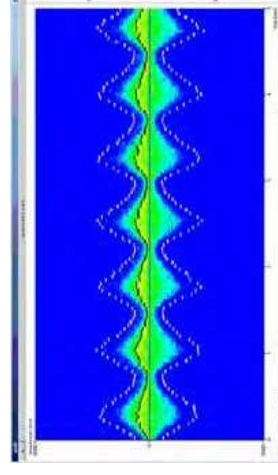


Figura 4: Fluxo pulsátil

AVALIÇÃO

A figura 1 mostra um fluxo contínuo (venoso) com um desvio médio de aprox. -700Hz. O menos no deslocamento Doppler significa um fluxo longe da sonda.

A figura 2 é a distribuição espectral com a sonda girada. Fluxo em direção à sonda (o mesmo deslocamento Doppler, mas positivo).

A figura 3 é a imagem espectral de Doppler de uma estenose. As diferenças em relação a uma imagem normal (saudável) como mostrada na figura 1 são:

1. Um aumento local do deslocamento Doppler máximo (velocidade máxima de fluxo).
 2. Uma diminuição da frequência média e um alargamento dos espectros.
 3. Um aumento do fenômeno de refluxo (partes negativas e positivas do espectro).
- A figura 4 mostra o fluxo pulsátil de P_1 com uma frequência de pulso de aprox. 90 min⁻¹.