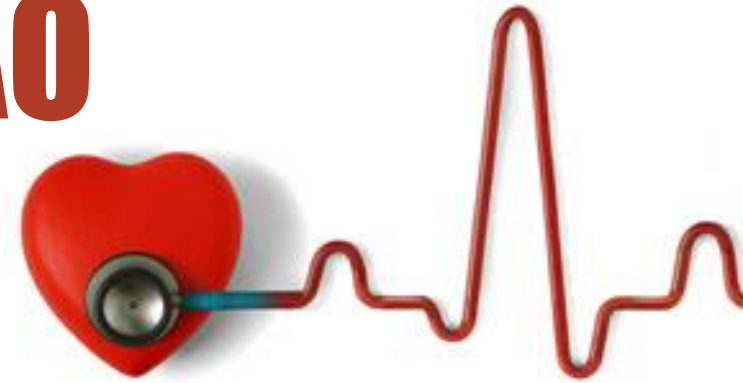


MEDIDAS DE PRESSÃO ARTERIAL



INTRODUÇÃO À INSTRUMENTAÇÃO BIOMÉDICA – DOCENTE: ADILTON CARNEIRO

Ana Carla Santos	9289840
Caio Barbosa	9509650
Diego Oliveira	9290025
Luana Scherma	9008112
Rodolfo Lopes	9391511

ÍNDICE

1. Descrição do problema clínico a ser medido;
2. Métodos comuns;
3. Detalhes técnicos do equipamento escolhido - ultrassom;
4. Detalhamento do princípio de funcionamento do método;
5. Princípios físicos do método e como obter o diagnóstico.

PRESSÃO ARTERIAL

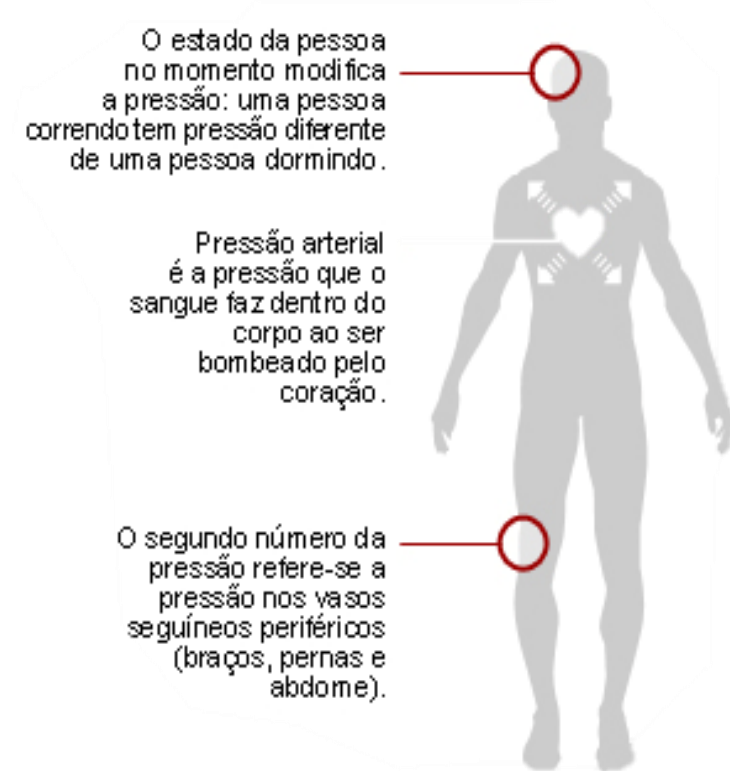
O QUE É PRESSÃO ARTERIAL?
FATORES DE RISCO E MEDICAÇÃO.
RECOMENDAÇÕES.

PRESSÃO ARTERIAL

A pressão arterial é a pressão exercida pelo sangue dentro dos vasos sanguíneos, com a força proveniente dos batimentos cardíacos, e é indicada por dois números: um **máximo**, ou sistólico, e um **mínimo**, ou diastólico.

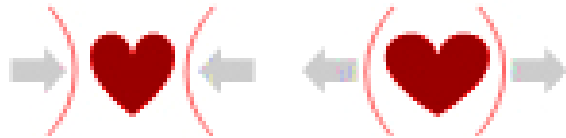
SISTÓLICO → refere-se à força de bombeamento do coração;

DIASTÓLICO → refere-se à pressão dos vasos sanguíneos periféricos.



PRESSÃO ARTERIAL

1º número 2º número
SISTÓLICO DIASTÓLICO



12

8



12/8: pressão considerada **normal**.

9

5



9/5 ou menos: pressão considerada **baixa**.

13,5

8,5



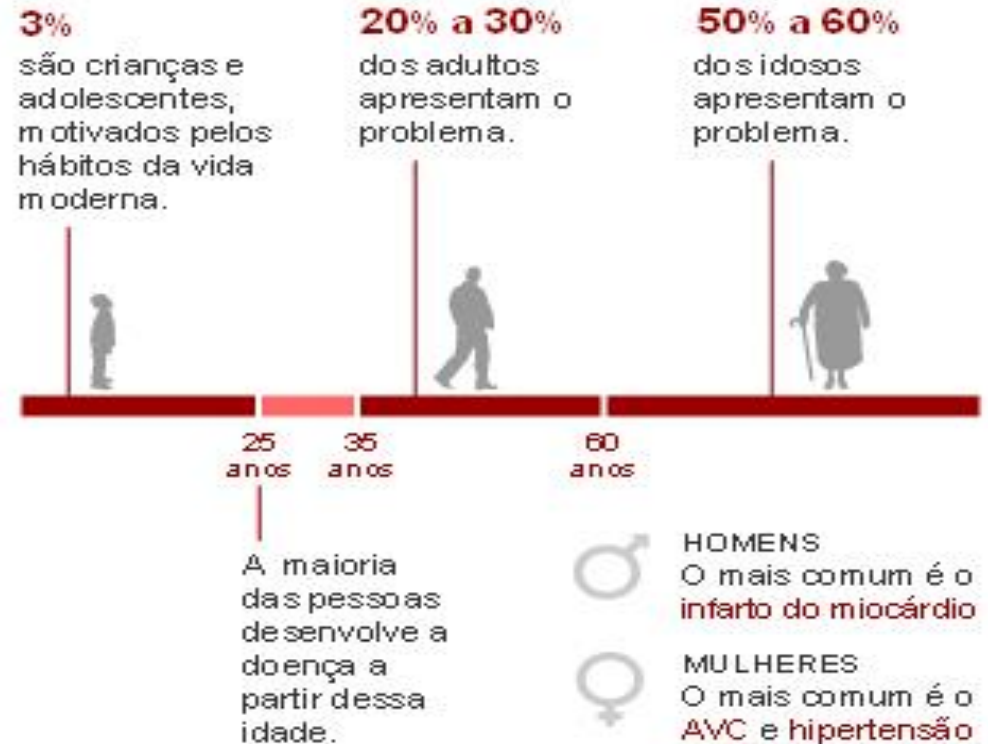
13,5/8,5 ou mais: pressão considerada **alta**.

FATORES DE RISCO E MEDICAÇÃO

Causas genéticas e familiares respondem por 95%¹ da predisposição para pressão alta, potencializada pelo consumo de sal, gordura e alimentos industrializados, pela obesidade e pela falta de atividades físicas.

¹Entenda o que é pressão arterial, os fatores de risco e as recomendações. (2011). at <<http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2011/03/entenda-o-que-e-pressao-arterial-os-fatores-de-risco-e-recomendacoes.html>>

Quem apresenta o problema



FATORES DE RISCO E MEDICAÇÃO

A medicação deve ser individualizada e é recomendada considerando-se fatores como sexo, idade e atividade física. Segundo uma pesquisa internacional¹ citada pelo cardiologista *Nabil Ghorayeb*, do Instituto Dante Pazzanese e do Hospital do Coração, as pessoas fazem uso correto dos medicamentos **apenas nos primeiros três meses**. Ao final de um ano, só 15% a 20% dão continuidade ao tratamento.

¹Entenda o que é pressão arterial, os fatores de risco e as recomendações. (2011). at <<http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2011/03/entenda-o-que-e-pressao-arterial-os-fatores-de-risco-e-recomendacoes.html>>

RECOMENDAÇÕES

O Ministério da Saúde recomenda que as pessoas consumam (para que **não** causem danos à pressão):

- No máximo 5 g de sal por dia;
- Bebida alcoólica: 1 dose diária (homens) e ½ dose diária (mulheres);
- Eliminar bebidas isotônicas e energéticas – no caso de hipertensos.

Além disso, recomenda-se que façam exercícios 4 vezes na semana, durante 1h cada.



¹Entenda o que é pressão arterial, os fatores de risco e as recomendações. (2011). at <<http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2011/03/entenda-o-que-e-pressao-arterial-os-fatores-de-risco-e-recomendacoes.html>>

MÉTODOS COMUNS

MÉTODO CLÁSSICO
ESFIGMOMANÔMETROS

MÉTODO CLÁSSICO

- Proposto por Riva-Rocci;
- Questionamento de sua precisão.

Esfigmomanômetro (método **não** invasivo)

{
Ausculta – Estetoscópio
Oscilométrico – Transdutores de Pressão

ESFIGMOMANÔMETROS COMUNS

Mecânico de Coluna de Mercúrio



<https://articulo.mercadolibre.cl/MLC-434067335-esfigmomanometro-de-mercurio-fonendoscopio-_JM>

ESFIGMOMANÔMETROS COMUNS

Mecânico Aneróide



<<http://www.glicomed.com.br/?product=esfigmomanometro-aneloide-com-estetoscopio>>



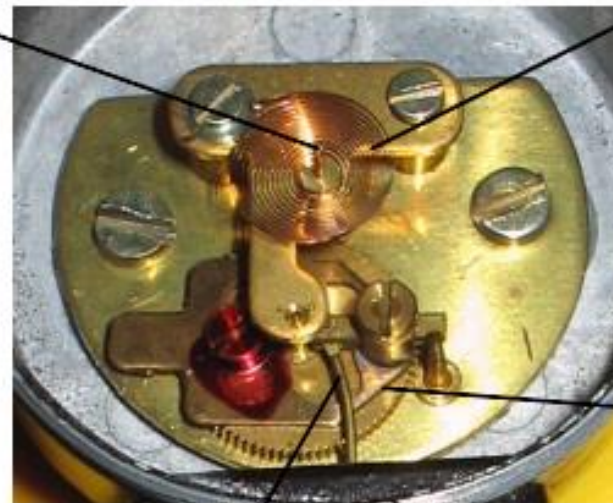
Mecanismo Aneróide



Fole



Haste do ponteiro



Espiral ou "cabelo"

Transmissor da pressão

Tubo

<https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/12319/12319_4.PDF>

ESFIGMOMANÔMETROS COMUNS

Digital



<https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2122614/mod_resource/content/0/G2-Medidas-de-Press%C3%A3o-Arterial.pdf>

APARELHO DE ULTRASSOM

O APARELHO DE ULTRASSOM
TRANSDUTORES

O APARELHO DE ULTRASSOM



<<http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/REL/REL%5B32510-1-3%5D.PDF>>

TRANSDUTORES

- Emissão/Recepção de Ecos
- Cristais Piezoelétricos


TIPOS:

1. Piezoelétricos;
2. Magnetostritivo;
3. Capacitivo;
4. Eletromagnéticos.

SUBTIPOS:

- i. Convexo;
- ii. Linear;
- iii. Setorial;
- iv. Sem imagem.

<<http://artesmedicas.com/piezoelétrica.htm>>

TRANSDUTORES	APLICAÇÕES	LARGURA DA BANDA (MHz)	PROFUNDIDADE DE DIGITALIZAÇÃO (cm)
	Abdominal, Cardiologia (VET), Neonatal, Nervo, Venoso	8 – 5	10
	Abdominal, Ginecologia, Nervo, Obstetrícia	5 – 2	30
	Músculo Esquelético, Nervo Superficial, Vascular, Venoso	13 – 6	6
	Vascular e Venoso	10 – 5	12

TRANSDUTOR DOPPLER SEM IMAGENS



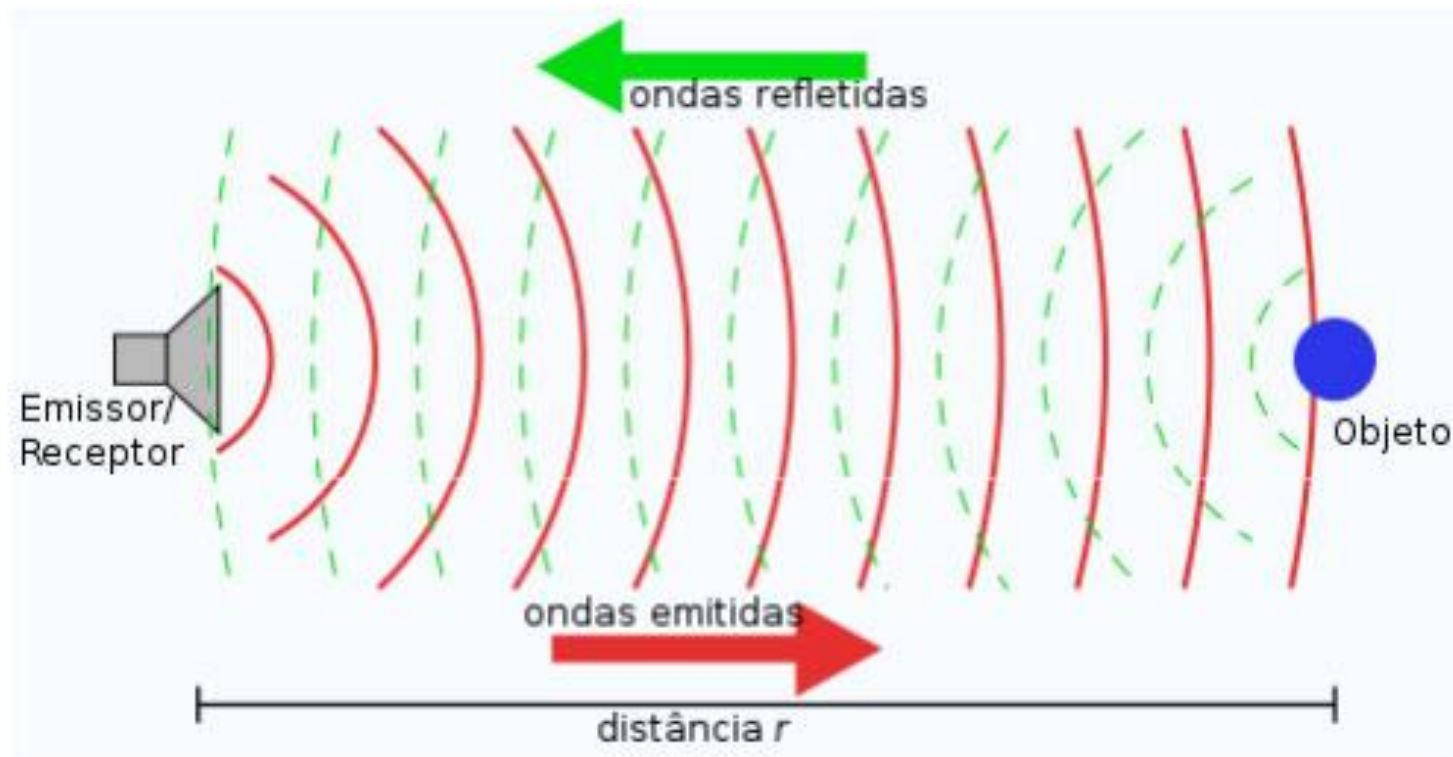
Chamado de *“Pedoff”*, *“CW”* ou *“Pencil”*.

PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO DO MÉTODO

ULTRASSONOGRAFIA

PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO DO MÉTODO

- Ultrassonografia

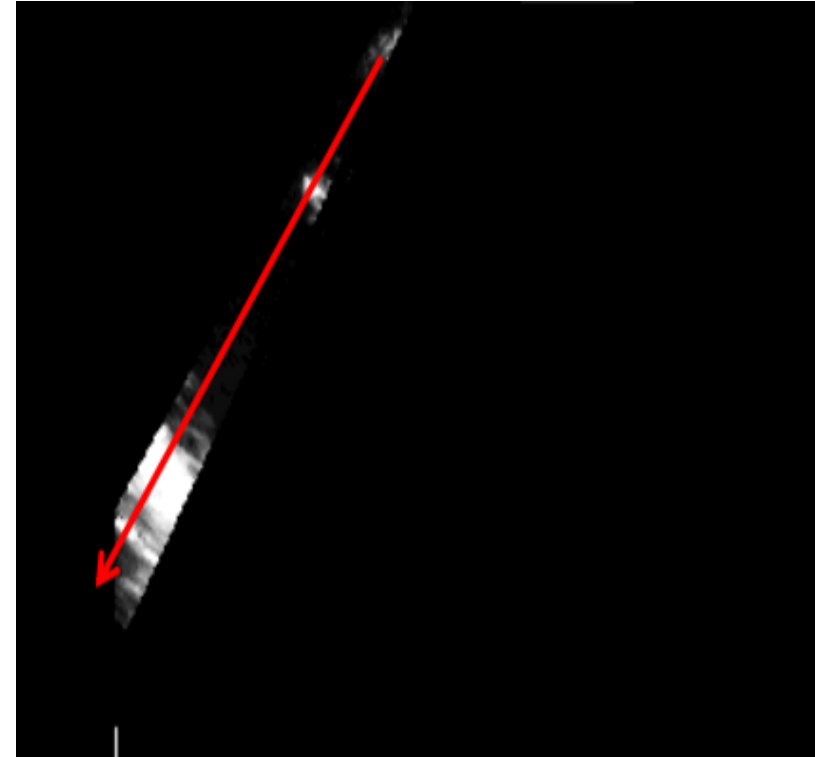


<http://ebm.ufabc.edu.br/wp-content/uploads/2013/11/Aula-07_Ultrassonografia.pdf>

PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO DO MÉTODO

1. MODO A – AMPLITUDE:

- Modo mais antigo;
- Fornece informações unidimensionais (detecção em uma linha);
- Detecção das reflexões nas interfaces;
- Aplicações na oftalmologia;
- Diagnostica tumores, corpos estranhos e descolamento da retina.



<http://ebm.ufabc.edu.br/wp-content/uploads/2013/11/Aula-07_Ultrassonografia.pdf>

PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO DO MÉTODO

2. MODO B – BRILHO:

- Mais utilizado;
- Imagens em duas dimensões;
- Mesmos princípios daqueles do mapeamento A, exceto que o transdutor é movimentado;
- Estabelece informação sobre a estrutura interna do corpo;
- Tem sido usado no diagnóstico do fígado, mama, coração e feto.



<<http://www.usbipanema.com.br/site/atuacoes/pagina/136/Ultrassonografia-Transvaginal-Obsttrica-1-Trimestre>>

PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO DO MÉTODO

3. MODO M – MOVIMENTAÇÃO TEMPORAL:

- Gráficos de movimentação temporal;
- Bastante empregado em ecocardiografia;
- O modo M combina certas características do modo A e do modo B;
- O transdutor é mantido estacionário como no modo A, e os ecos aparecem como pontos no modo B.

LVIDs	2.46 cm
LVPWd	0.51 cm
LVPWs	1.01 cm
EDV(Teich)	67.5 ml
ESV(Teich)	21.4 ml
EF(Teich)	68.3 %
SV(Teich)	46.1 ml
%FS	37.6 %

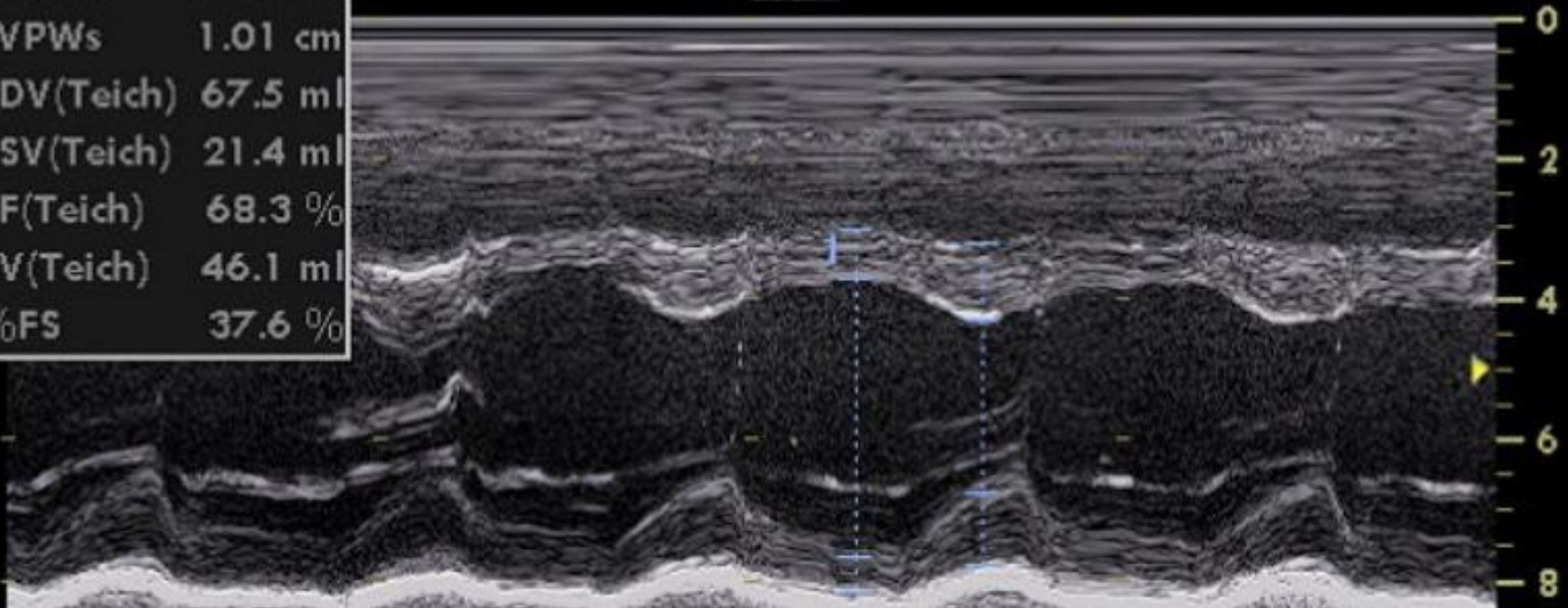


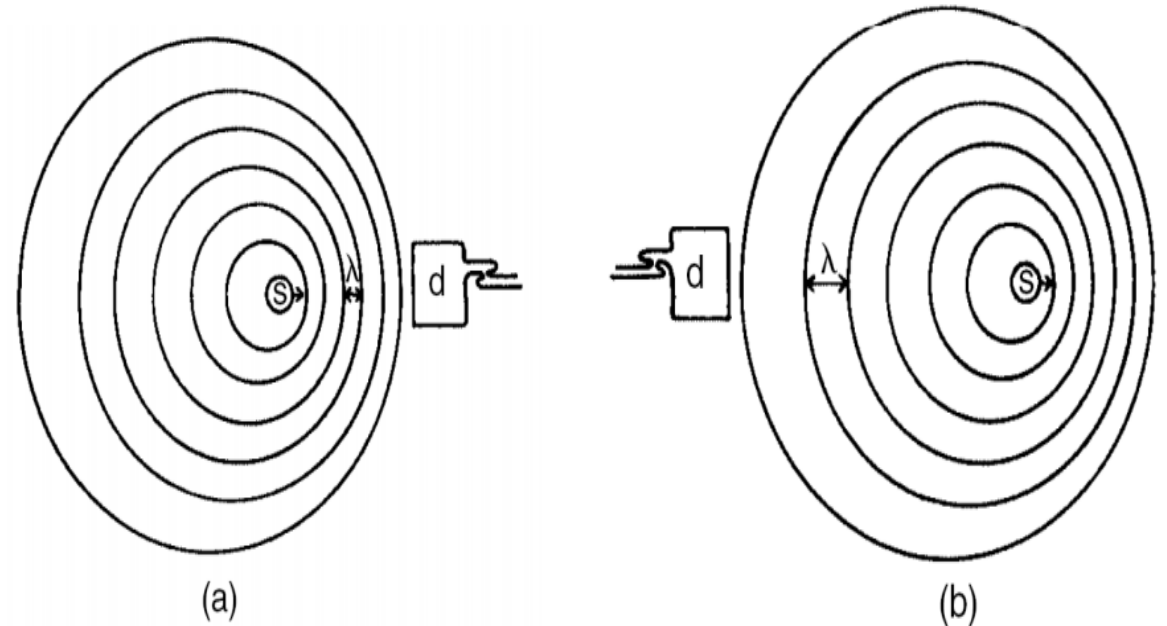
IMAGEM OBTIDA PELO MODO M

http://ebm.ufabc.edu.br/wp-content/uploads/2013/11/Aula-07_Ultrassonografia.pdf

PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO DO MÉTODO

4. MODO DOPPLER – EFEITO DOPPLER:

- Deslocamento;
- Aplicações:
 - Velocidade relativa entre fonte e detector;
 - Velocidade de fluxo, radares automotivos.



<http://ebm.ufabc.edu.br/wp-content/uploads/2013/11/Aula-07_Ultrassonografia.pdf>

A diferença entre a frequência da onda refletida (f_r) e a daquela emitida (f_o) é chamada de freqüência Doppler (Δf)

Equação Doppler



Através da fórmula Doppler, é estabelecida a velocidade da corrente sanguínea.

EFEITO DOPPLER

<<http://www.ufrgs.br/biofisica/Ecografia%20Doppler.pdf>>

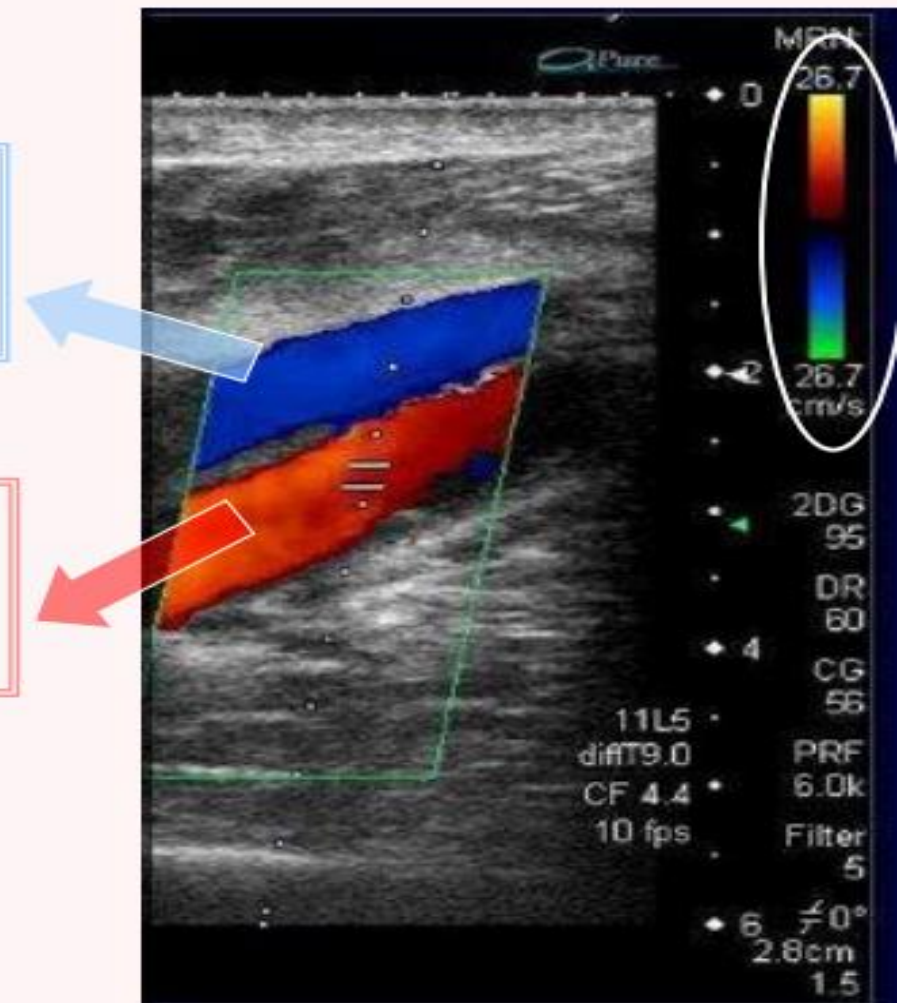


Freq. Refletida < Freq. Emitida
Freq. Doppler Negativa
AZUL



Freq. Refletida > Freq. Emitida
Freq. Doppler Positiva
VERMELHO

Escala em cinza – Ultrassonografia



ECOGRAFIA

<<http://www.ufrgs.br/biofisica/Ecografia%20Doppler.pdf>>

PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO DO MÉTODO

BERNOULLI:

$$\frac{V^2 \rho}{2} + P + \rho g h = \text{constante} \quad (1)$$

Onde,

- V = velocidade do fluido na seção considerada;
- g = aceleração gravitacional;
- P = pressão ao longo da linha corrente;
- ρ = densidade do fluido.

PRINCÍPIOS FÍSICOS ENVOLVIDOS

PRESSÃO

FUNCIONAMENTO DE UM ESFINGMOMANÔMETRO

PRINCÍPIOS FÍSICOS

1. Pressão:

$$P = \frac{F}{A} \quad (2)$$

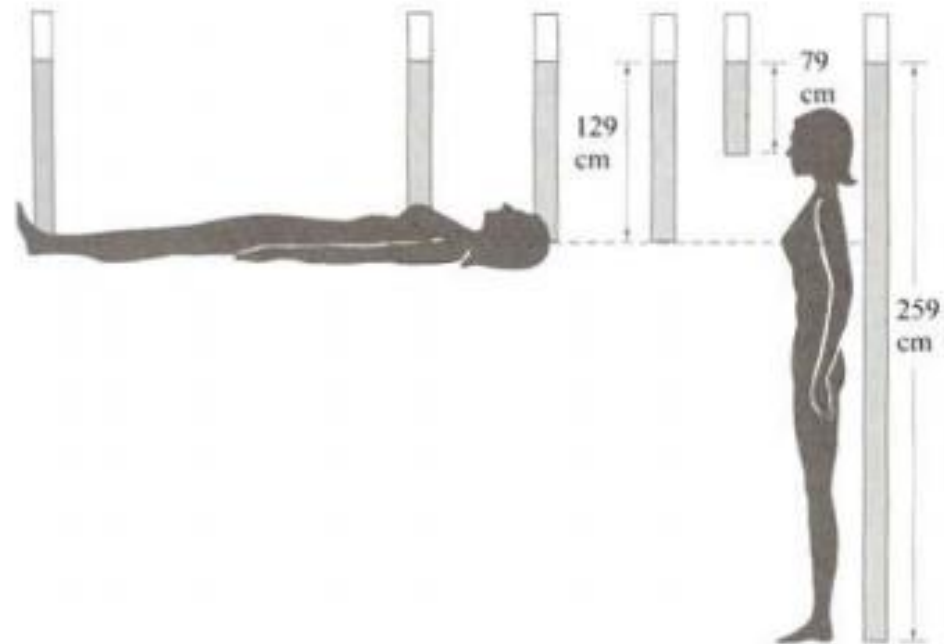
Cuja unidade é dada em Pascal, onde o princípio diz que a pressão aplicada num ponto no interior de um fluido é transmitida, sem perdas, a qualquer outro ponto do fluido e às paredes do recipiente no qual este se encontra.

Conclui-se, então:

$$P_B = P_A + \rho gh \quad (3)$$

PRINCÍPIOS FÍSICOS

Ao longo do corpo humano, temos:



<http://w3.ualg.pt/~cmsilva/documentos/AulaTP_2_F%C3%ADsica_M%C3%A9dica.pdf>

PRINCÍPIOS FÍSICOS

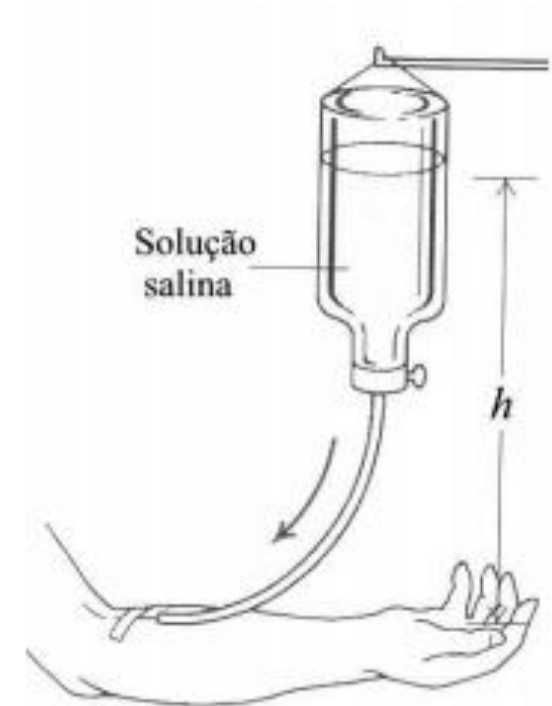
INJETANDO SOLUÇÃO SALINA NO PACIENTE:

EX.: Assumindo que:

- A densidade da solução é de $1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- A pressão no interior da veia é $2,4 \times 10^3 \text{ Pa}$

Considerando $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

$$h = \frac{P_B - P_A}{\rho g} \rightarrow h = 24,5 \text{ cm.}$$



PRINCÍPIOS FÍSICOS

MEDIDA DA PRESSÃO ARTERIAL

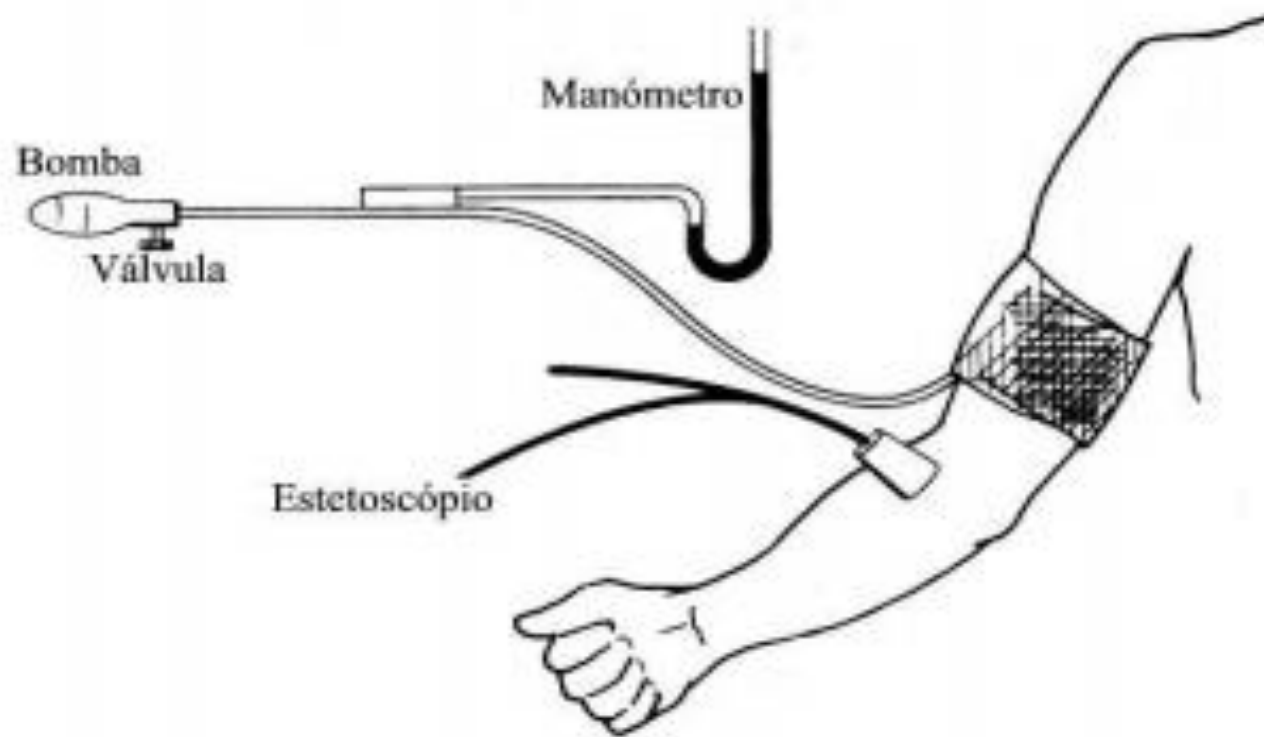
A forma mais direta de medir a pressão arterial é através da introdução de um tubo no interior da artéria cheio de uma solução salina de densidade ρ' , à qual se adiciona um anticoagulante.

$$P_{\text{sangue}} = P_{\text{atm}} + \rho gh - \rho' gh' \quad (4)$$



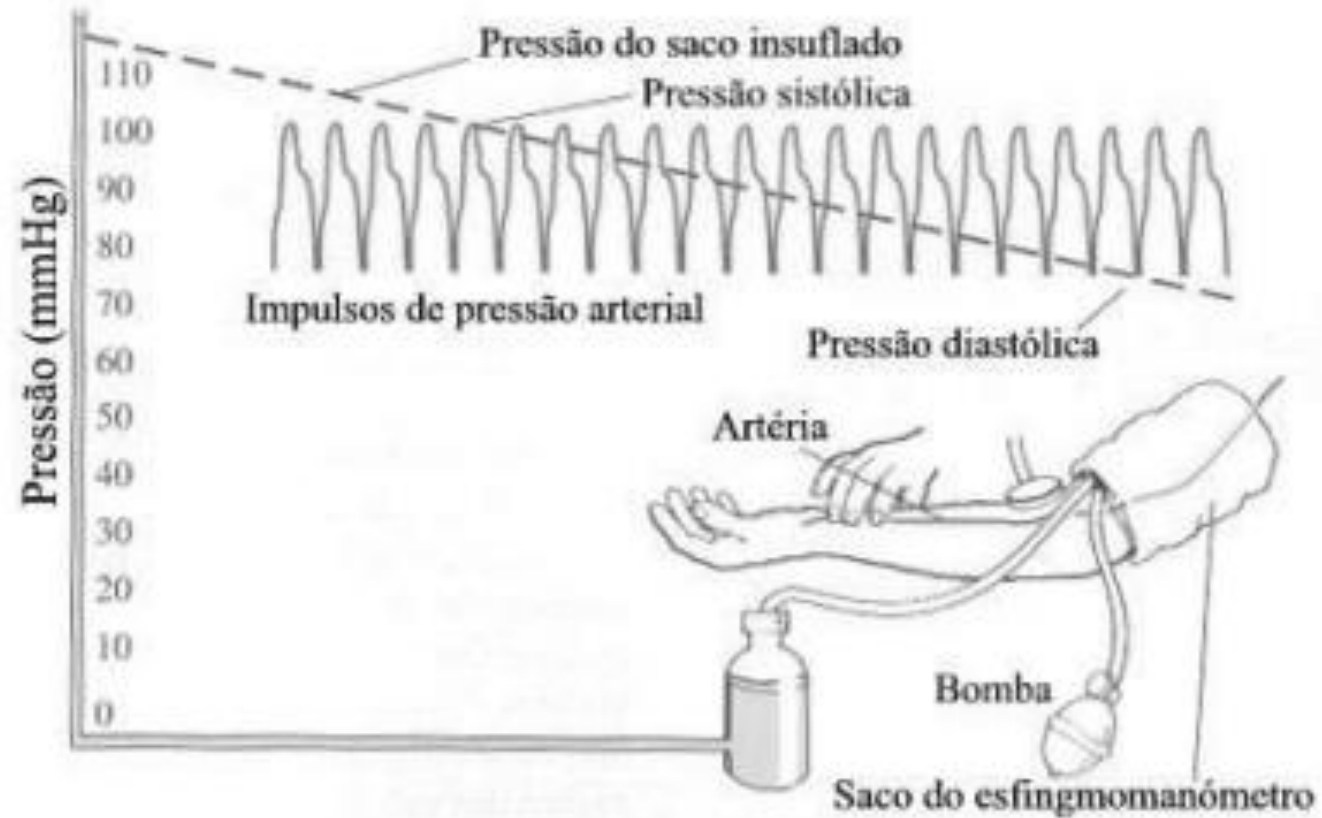
Sendo $h-h'$ correspondente à diferença de alturas entre as duas superfícies livres do líquido no interior do manômetro.

<http://w3.ualg.pt/~cmsilva/documentos/AulaTP_2_F%C3%ADsica_M%C3%A9dica.pdf>



ESQUEMA COM ESFIGMOMANÔMETRO

<http://w3.ualg.pt/~cmsilva/documentos/AulaTP_2_F%C3%ADsica_M%C3%A9dica.pdf>



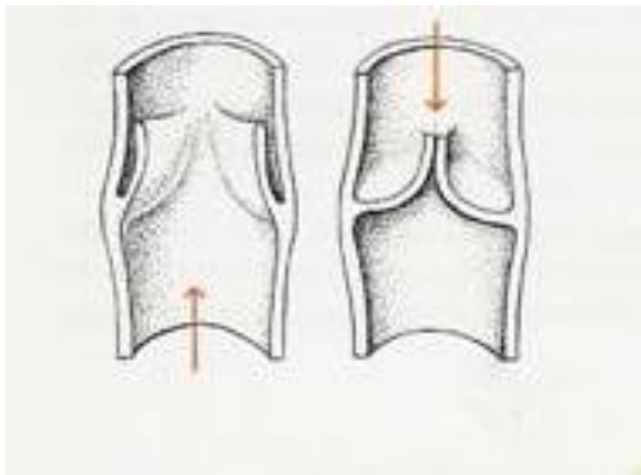
MECANISMO DE FUNCIONAMENTO DE UM ESFIGMOMANÔMETRO

<http://w3.ualg.pt/~cmsilva/documentos/AulaTP_2_F%C3%ADsica_M%C3%A9dica.pdf>

PRINCÍPIOS FÍSICOS

PRINCÍPIO DE BERNOULLI

Quando as válvulas estão fechadas, o sangue se acumula na região abaixo delas, exercendo uma pressão até que estas se abram, dando passagem ao sangue. Ao passar, a velocidade de fluxo do sangue faz com que a pressão entre as paredes da válvula diminua, fechando-a, evitando o retorno de sangue. Assim, o sangue se acumula novamente abaixo das válvulas e o ciclo se repete.



$$\frac{v^2 \rho}{2} + P + \rho gh = \text{constante} \quad (1)$$

</bernoulli%20aplicado%20ao%20sist%20cardiovascular.htm>

MEDIDAS COM ULTRASSOM E SUAS VANTAGENS



MEDIDA MAIS PROFUNDA

Como funciona o método:

1 O aparelho é o mesmo usado em exames convencionais. Mas é equipado com uma ponteira diferente, indicada para testes vasculares

2 Sua colocação em pontos diferentes do corpo permite levantar:

- ▶ a velocidade do fluxo sanguíneo no local
- ▶ o estado das paredes dos vasos sanguíneos
- ▶ a pressão exercida pelo sangue sobre as paredes dos vasos

3 As informações são processadas por um programa de computador baseado em um modelo matemático criado para esta finalidade

4 Os dados fornecem um retrato mais completo dos níveis de pressão arterial e da maleabilidade e integridade dos vasos sanguíneos. São informações capazes de apontar mais precocemente o grau de vulnerabilidade do indivíduo a doenças cardiovasculares

<http://istoe.com.br/148013_ULTRASSOM+PARA+MEDIR+A+PRESSAO/>

CONCLUSÃO

Pode-se concluir a respeito da medida de pressão arterial que ao ser realizada com o ultrassom nós temos:

- Método menos invasivo;
- Mais profundidade;
- Nos proporciona a velocidade do fluxo;
- Pressão sanguínea;
- Vulnerabilidade com que os vasos sanguíneos se encontram.

Assim, pode ser feita a prevenção de doenças cardiovasculares como, por exemplo, aneurismas, hipertensão e infarto.