

FISIOLOGIA

CARDIOVASCULAR

INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA PRESSÃO ARTERIAL



JALEKO

o melhor amigo do estudante de medicina

www.jaleko.com.br

INTRODUÇÃO

O coração é uma bomba propulsora que ejeta sangue para as circulações sistêmica e pulmonar. Para que o sangue consiga atingir todos os sistemas que serão perfundidos, é necessário que se mantenha uma pressão arterial média suficiente para a distribuição do volume sanguíneo. Para o entendimento desse capítulo, é preciso se conhecer essas três fórmulas:

- **$PAM = DC \times RV.P$**
- **$DC = DS \times FC$**
- **$RV = DC$**

(PAM – pressão arterial média; DC – débito cardíaco; RVP – resistência vascular periférica; DS – débito sistólico; FC – frequência cardíaca; RV – retorno venoso)

PRESSÃO ARTERIAL MÉDIA (PAM)

PAM é o produto do DC pela RVP. A RVP é determinada pelo diâmetro das artérias, especialmente as arteríolas que na sua vasoconstrição levam ao aumento da pressão arterial sistêmica. As artérias são vasos que apresentam espessa camada muscular, além de componentes elásticos que garantem maior resistência ao DC bombeado pelo coração sob alta pressão.

DÉBITO CARDÍACO

Entende-se como o volume ejetado pelo coração no intervalo de um minuto. É definido pelo produto da frequência cardíaca (FC) pelo débito sistólico (DS).

A FC corresponde ao número de contrações que o coração realiza no intervalo de um minuto. A FC varia de acordo com o estímulo do sistema nervoso autônomo, aumentando com o estímulo adrenérgico e diminuindo com o estímulo colinérgico. O aumento da FC cursa com aumento da DC, entretanto essa relação não é linear, uma

vez que o aumento da FC a níveis muito altos reduz o tempo de diástole do coração e consequentemente, reduz o enchimento ventricular, assim não é possível manter um débito cardíaco elevado. Em repouso a frequência cardíaca normal está entre 60 e 100 batimentos por minuto (bpm), com uma média de 70 bpm.

O débito sistólico (DS) corresponde ao volume sanguíneo que é ejetado em um único batimento. O volume médio ejetado é de 70 ml e corresponde à diferença entre o volume diastólico final e o volume sistólico final. O DS é determinado por 4 variáveis:

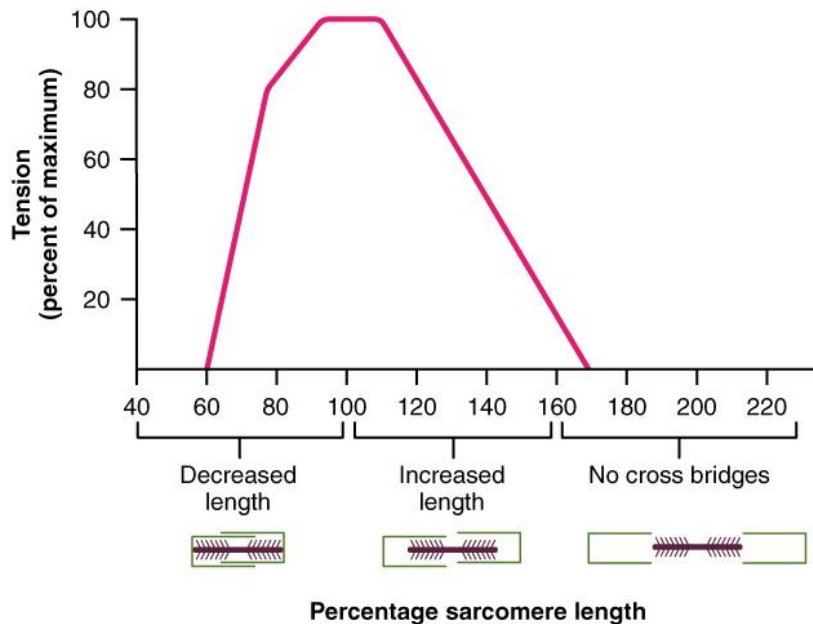
- Retorno venoso: volume que volta ao coração para ser ejetado
- Contratilidade miocárdica: quanto maior a força de contração, mais sangue é ejetado
- Pré-carga: grau de distensão do músculo cardíaco imediatamente antes da contração ventricular. Corresponde a pressão diastólica ventricular final.
- Pós-carga: resistência a ejeção pelo ventrículo. O aumento da pós carga reduz o DS

O DC normal corresponde a 4.900 ml/min, o que corresponde a circulação de quase todo o volume do sistema cardiovascular no intervalo de um minuto.

RETORNO VENOSO

O retorno venoso corresponde ao volume sanguíneo que retorna ao coração. Entende-se que o retorno venoso é igual ao débito cardíaco, pois sabe-se que todo o sangue que entra no coração pelo átrio saia pelo ventrículo.

De acordo com a lei de Frank-Starling, quanto maior a pressão de enchimento, maior o estiramento da câmara cardíaca o que observa quando o músculo cardíaco responde ao estiramento. Para entender essa lei, observe o gráfico a baixo:



By OpenStax - <https://cnx.org/contents/FPtK1zmh@8.25:fE1j3C8Ot@10/Preface>, CC BY 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=30015042>

O gráfico representa a variação da tensão no músculo cardíaco (eixo vertical), pela porcentagem de estiramento dos sarcômeros (eixo horizontal). Perceba que, quando há um estiramento de 100% do sarcômero, a tensão é máxima. Nesse ponto, percebemos que há um alinhamento ideal entre a actina e a miosina do sarcômero a uma distância que potencializa a contração cardíaca e gera maior força de contração. Quando esse estiramento é menor, as fibras têm pouco espaço para deslizar sobre si e a força de contração é maior, no extremo oposto, um estiramento demasiadamente aumentado leva a redução do contato entre a actina e a miosina, reduzindo a força de contração.

Assim, podemos entender que o retorno venoso é responsável pelo enchimento das câmaras cardíacas e que a pré-carga distende as paredes ventriculares resultando em contrações que variam quanto a intensidade.

Conceitos importantes:

- Pré-carga: Grau de tensão do músculo quando ele começa a se esticar pela chegada do sangue. Geralmente referida como a pressão diastólica final. É determinada pelo retorno venoso

- Pós-carga: Pressão na artéria à saída do ventrículo ou a resistência vascular ao bombeamento ventricular. Corresponde a força necessária para vencer a pressão da circulação sistêmica. Está aumentada em situações como estenose aórtica, hipertensão ou arteriosclerose, situações que dificultem o bombeamento sanguíneo.