

## Dispositivos de Assistência Circulatória

*Professor:*

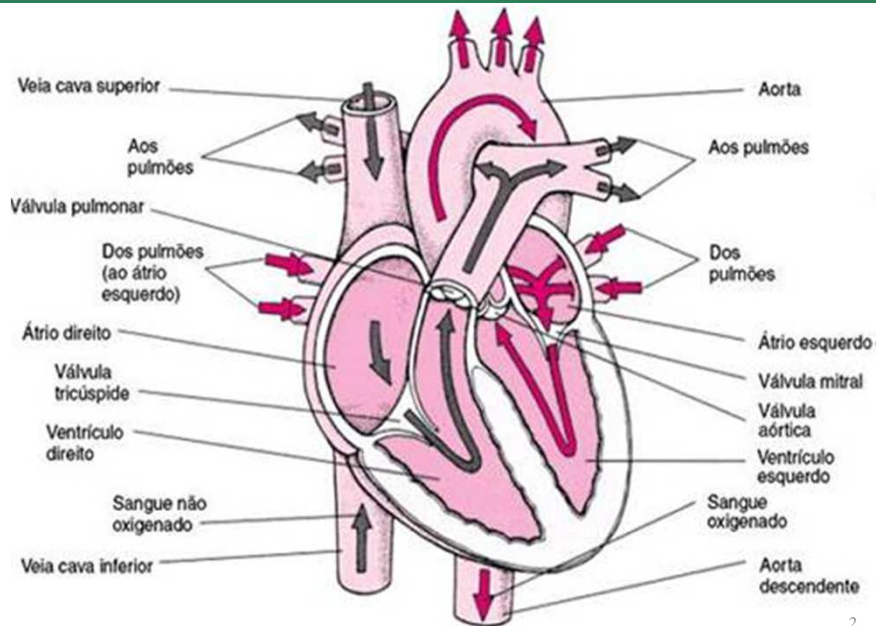
Pai Chi Nan



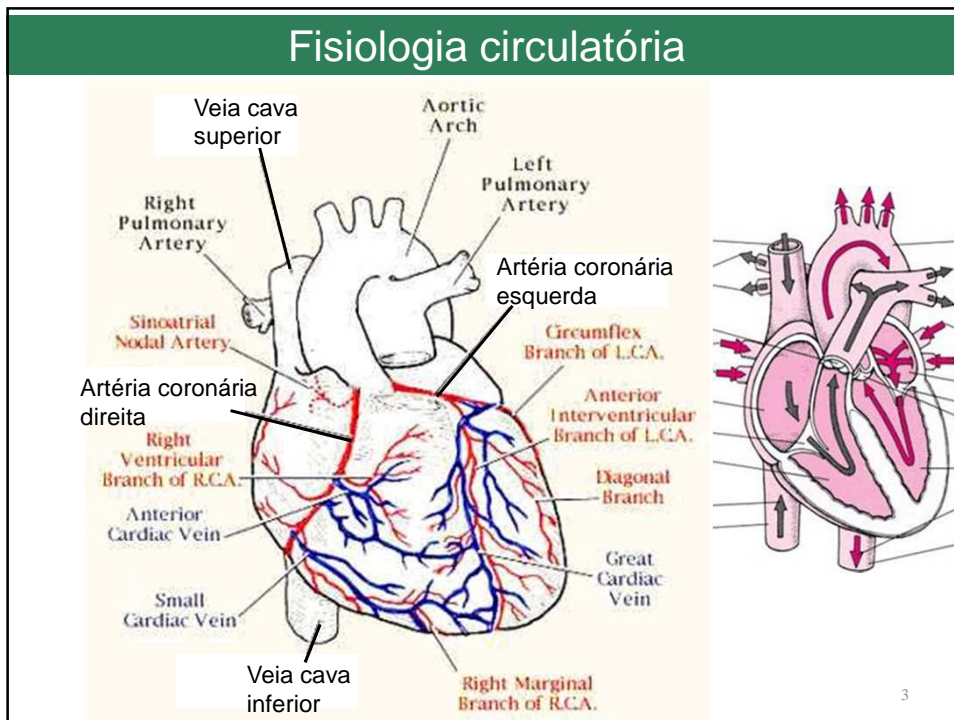
1

# Engenharia Biomédica - UFABC

## Fisiologia circulatória



2



# Engenharia Biomédica - UFABC

### Fisiologia circulatória

#### Circulação coronariana

**Sístole** →

- Aumento da pressão intraventricular
- Abertura das válvulas aórticas
- Aumento da pressão coronariana

↓

Pouca circulação coronariana

**Díastole** →

- Diminuição da pressão intraventricular
- Fechamento das válvulas aórticas
- Diminuição da pressão coronariana

↓

Aumento da circulação coronariana

4

## Caso clínico

JCS, 52 anos, foi atendido no pronto socorro (PS) com os seguintes sintomas: dor em aperto no peito, com irradiação para a região do pescoço. Manteve-se em repouso, mas a dor não cedeu e foi trazido ao PS pelos familiares. Relata episódios de sudorese e náuseas, juntamente com uma sensação de morte iminente.

Antecedentes: **hipertenso mal controlado**, motorista de táxi, **fumante** (1 maço por dia), sedentário e etilista social: toma cerveja com os amigos nos finais de semana.

Exame físico: consciente, pálido, fâscies de dor, ausculta cardíaca normal e presença de estertores crepitantes em campos pulmonares.

ECG mostra infarto agudo do miocárdio (IAM) da parede inferior do coração

5

# Engenharia Biomédica - UFABC

## Caso clínico

### Questões:

- Qual é a fisiopatologia da causa do IAM deste paciente?

6

### Caso clínico

**Fisiopatologia 1**

Hipertensão

↓

Aumento da pós-carga

↓

Hipertrofia ventricular

↓

Aumento da pressão intra-coronariana

↓

Diminuição da perfusão do músculo cardíaco

Aorta

Ventrículo esquerdo

Resistência vascular periférica (pós-carga)

Ventrículo esquerdo

Ventrículo direito

# Engenharia Biomédica - UFABC

### Caso clínico

**Fisiopatologia 2**

Hipertensão + tabagismo

↓

Aterosclerose

↓

Obstrução das artérias coronárias

↓

Diminuição da perfusão do músculo cardíaco

Depósito de gordura

Artéria Normal

Placa fibrosa

Ateroma

## Caso clínico

### Questões:

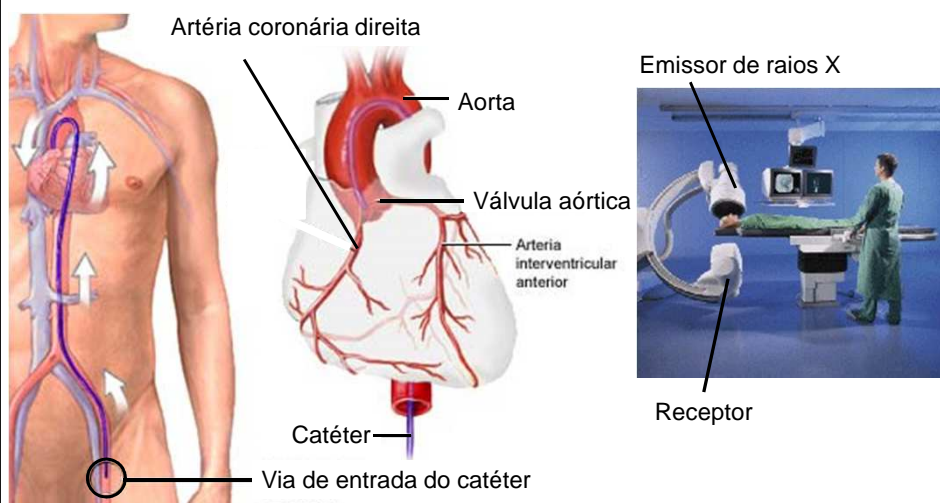
- Qual é a fisiopatologia da causa do IAM deste paciente?
- Descreva o procedimento para o diagnóstico e localização da obstrução da artéria coronária;

9

# Engenharia Biomédica - UFABC

## Angiografia coronária

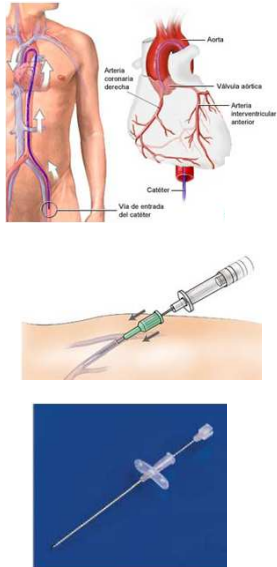
Imagem radiográfica com injeção de contraste



10

## Angiografia coronária

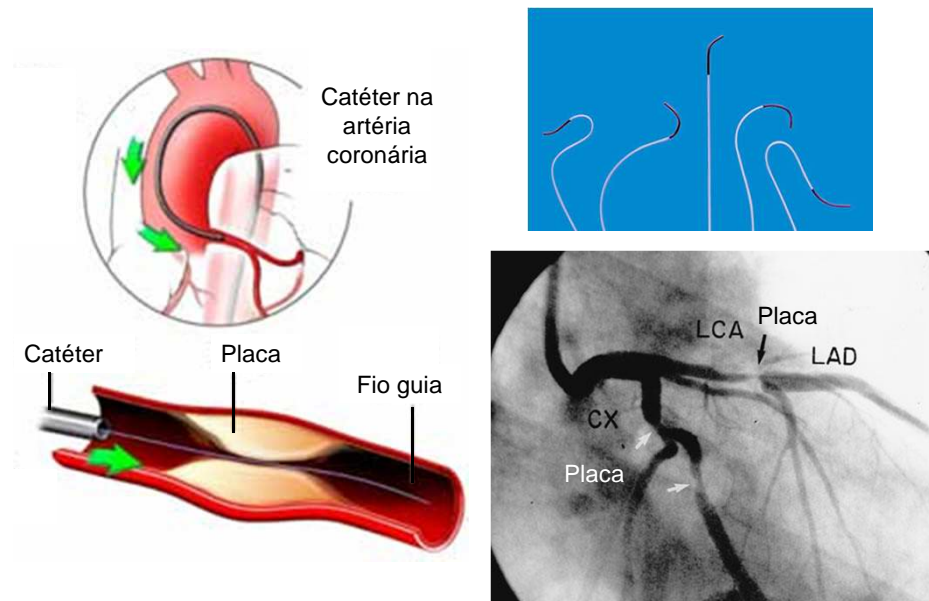
Imagem radiográfica com injeção de contraste



11

# Engenharia Biomédica - UFABC

## Angiografia coronária



12

## Caso clínico

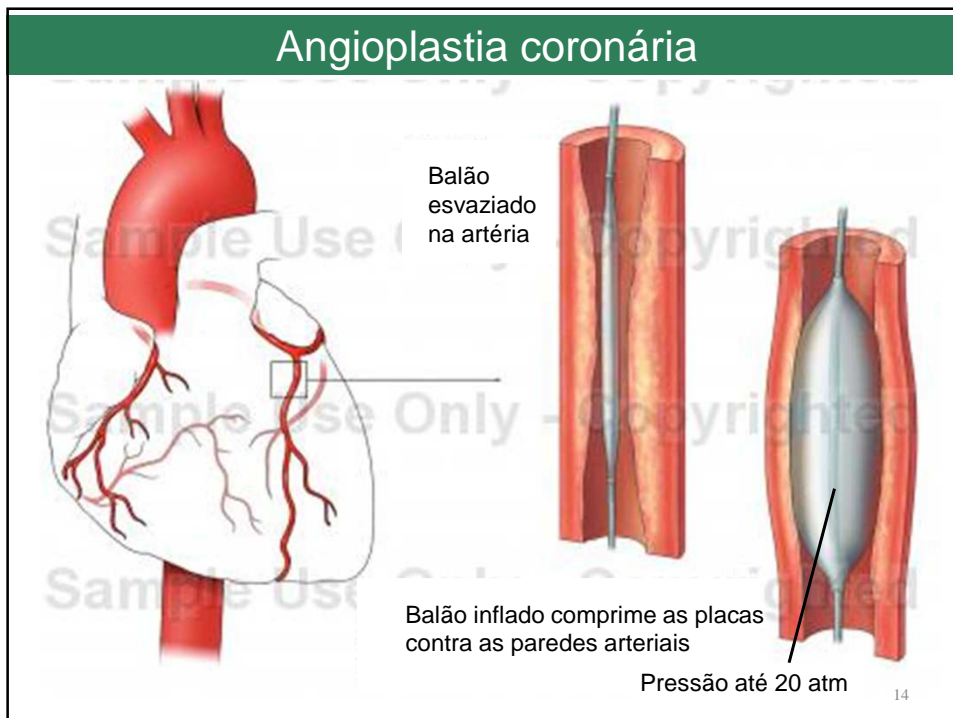
### Questões:

- Qual é a fisiopatologia da causa do IAM deste paciente?
- Descreva o procedimento para o diagnóstico e localização da obstrução da artéria coronária;
- Descreva o procedimento para a desobstrução da artéria coronária;

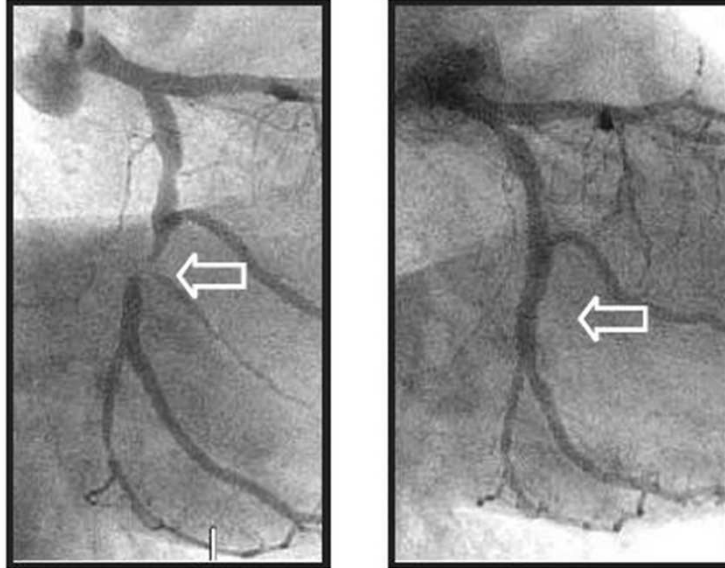
13

# Engenharia Biomédica - UFABC

## Angioplastia coronária



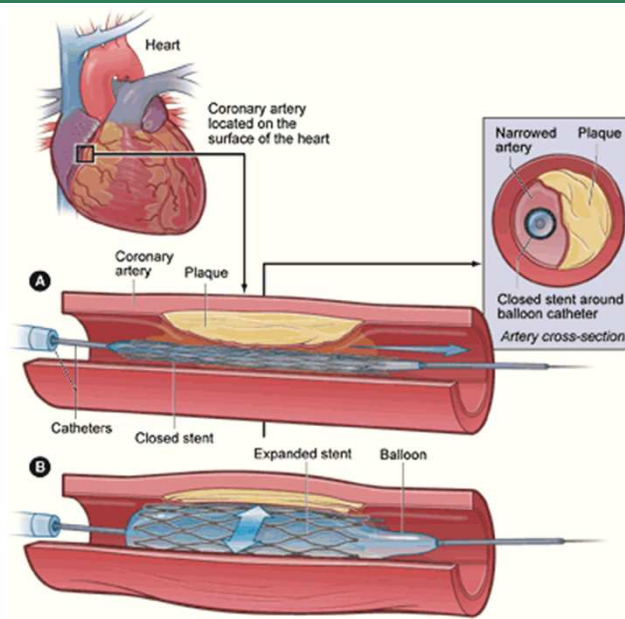
## Angioplastia coronária



30% dos pacientes voltam a ter obstrução em 6 meses 15

# Engenharia Biomédica - UFABC

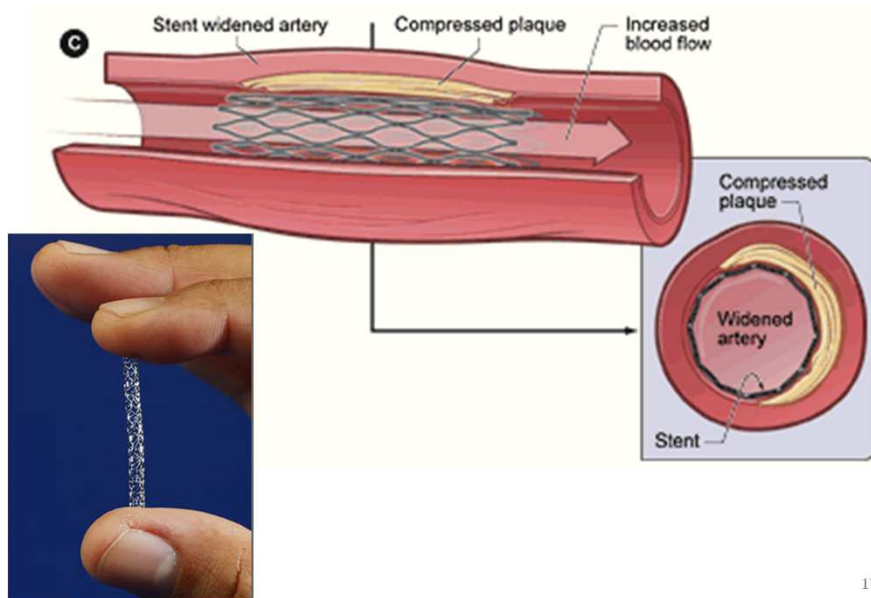
## Angioplastia coronária com stent



16



## Angioplastia coronária com stent



17

# Engenharia Biomédica - UFABC

## Caso clínico

### Questões:

- Qual é a fisiopatologia da causa do IAM deste paciente?
- Descreva o procedimento para o diagnóstico e localização da obstrução da artéria coronária
- Descreva o procedimento para a desobstrução da artéria coronária
- Quais são as complicações destes procedimentos?

18

## Angiografia e angioplastia coronária

### Complicações

- Alergia ao contraste venoso
- Hematomas e sangramentos no local da punção
- Embolização de fragmentos do trombo após a angioplastia
- Rotura da artéria coronária
- Insuficiência renal aguda

### Questão:

- Por que a angiografia pode levar a insuficiência renal aguda?

19

# Engenharia Biomédica - UFABC

## Caso clínico

### Evolução

Com a angioplastia, houve a reperfusão das artérias coronárias. No entanto, devido a extensão do infarto, a musculatura cardíaca restante não é capaz de bombear o fluxo de sangue necessário e o paciente evolui **com insuficiência cardíaca severa**.

### Questão:

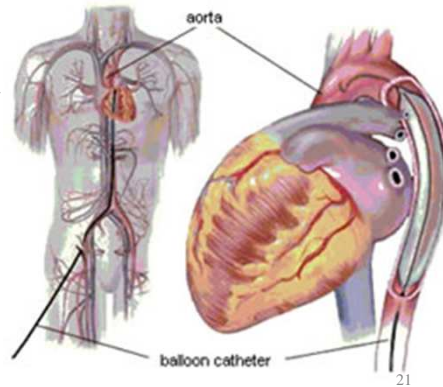
- Qual é a fisiopatologia da causa da insuficiência cardíaca deste paciente?
- Quais são as consequências da insuficiência cardíaca?
- Quais seriam os tratamentos não medicamentosos?

20

## Balão intra-aórtico

### Mecanismo

- Um catéter com um balão cilíndrico em sua extremidade
- Um console para bombear e aspirar, alternadamente, um volume de gás no interior do balão
  - Monitor (ECG, PA)
  - Seção pneumática
  - Unidade controladora
  - Tanque de gás
    - CO<sub>2</sub> ou Hélio
  - Baterias

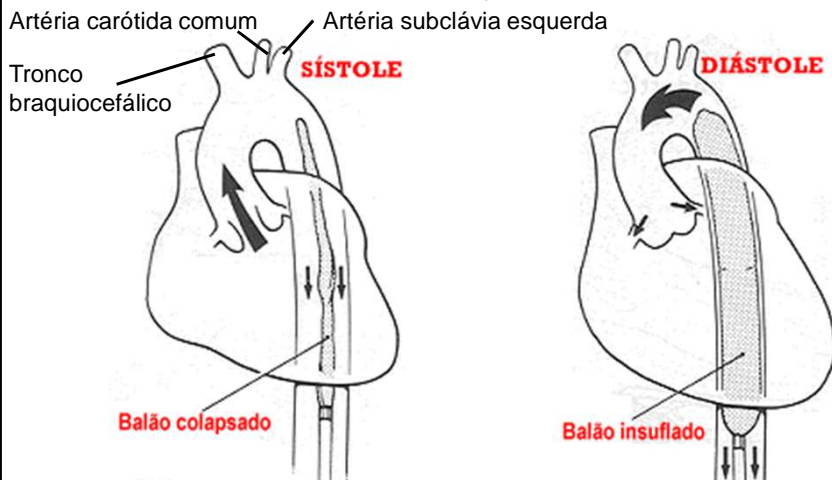


# Engenharia Biomédica - UFABC

## Balão intra-aórtico

### Princípio de funcionamento

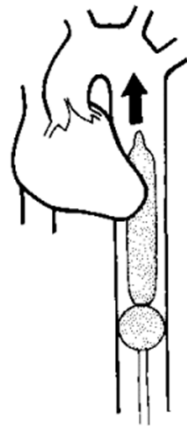
- A ponta do catéter distal a artéria subclávia esquerda
- Funciona a contra-pulsação



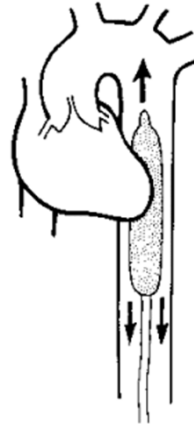
## Balão intra-aórtico

### Tipos

- Unidirecional
- Bidirecional



UNIDIRECIONAL



BIDIRECIONAL

23

# Engenharia Biomédica - UFABC

## Balão intra-aórtico

### Complicações

- Isquemia do membro usado para inserção do balão
- Perfuração ou dissecção das artérias (femoral ou aórtica) devido a traumatismos causados pela extremidade do catéter balão
- Rotura do balão levando a embolia gasosa
- Hemólise devido a contra-pulsção prolongada

### Questões:

- O que é embolia gasosa?

24

## Caso clínico

### Evolução

Com o uso do balão intra-aórtico, houve melhora do quadro clínico do paciente. Mas como a lesão é irreversível, o paciente está no aguardo do transplante cardíaco.

### Questões:

- Durante a cirurgia de transplante, o coração é retirado e a circulação é mantida temporariamente através de circulação extra-corpórea. Descreva um sistema de circulação extra-corpórea.

25

Engenharia Biomédica - UFABC