

**FACULDADE  
TECSOMA**

Rua Orlando U. Batista, 380/A, Vila Alvorada - Paracatu MG

**CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA**

# **DISTÚRBIOS DO METABOLISMO DOS LIPÍDEOS**

**PROF. DOUGLAS G. PEREIRA**

**PARACATU/MG  
2018**

# ORIGENS DO COLESTEROL

ENDÓGENA

- Fígado.
- Intestinos.
- Placenta.
- Gônadas.
- Pele.

EXÓGENA

- Fonte alimentar.
- Absorvido pelos intestinos.

DISTÚRBIOS DO METABOLISMO DOS LIPÍDEOS

# FUNÇÕES DO COLESTEROL

- Estruturação da membrana plasmática.
- Manutenção da temperatura corporal.
- Produção de hormônios.
- Fonte energética.
- Produção de vitamina D.

# COLESTEROLEMIA X RISCO CARDÍACO

- A hipercolesterolemia é a principal causa de doença cardiovascular em todo o mundo.
- 20% das mortes em indivíduos com idade superior a 30 anos.
- O infarto agudo do miocárdio é a complicação mais evidente.

# Ator e apresentador global sofre infarto e demora 4h para pedir ajuda

*Felipe Titto, um dos queridinhos da Globo, sofreu um infarto do miocárdio nesse domingo (21). Causa do infarto ainda é incerta. Ator fez vídeo, veja.*



**Notícias Superinteressantes** | Especialista em TV & Famosos | [SEGUIR](#)

Publicado: 22 janeiro 2017



# PROBLEMAS

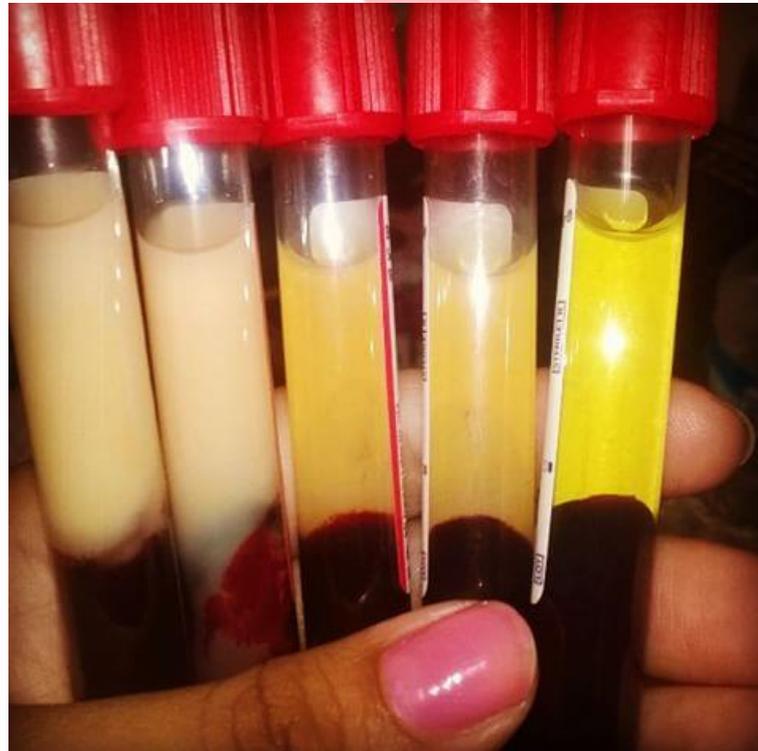
1. Como se desenvolve a aterosclerose?
2. Quais são os exames bioquímicos empregados para o diagnóstico do IAM?
3. Quais exames fazem parte do lipidograma?

# LIPIDOGRAMA

- **Jejum:** 12 horas.
  - Elimina quilimícrons.
  - Recomenda-se não ultrapassar 14 horas.
  - Discussão sobre necessidade de jejum (populações específicas).
- **Amostra de escolha:** soro ou plasma (EDTA).
- **Armazenamento:**
  - Longos períodos:  $-70^{\circ}\text{C}$ .
  - Períodos curtos:  $-20^{\circ}\text{C}$ .

# AMOSTRA LIPÊMICA

Caracteriza-se pela elevada quantidade de quilomícrons presentes na amostra.



# LIPIDOGRAMA

- Exames que fazem parte do lipidograma:
  - *Colesterol total.*
  - *Triglicérides.*
  - *HDL-colesterol.*
  - *LDL-colesterol.*
  - *VLDL-colesterol.*
  - *Apoproteínas.*

# LIPIDOGRAMA

- Equação de Friedewald:

$$\text{VLDL} = \text{TRI}/5.$$

$$\text{LDL} = \text{COL. TOTAL} - (\text{HDL} + \text{VLDL}).$$

- Limitações da equação.

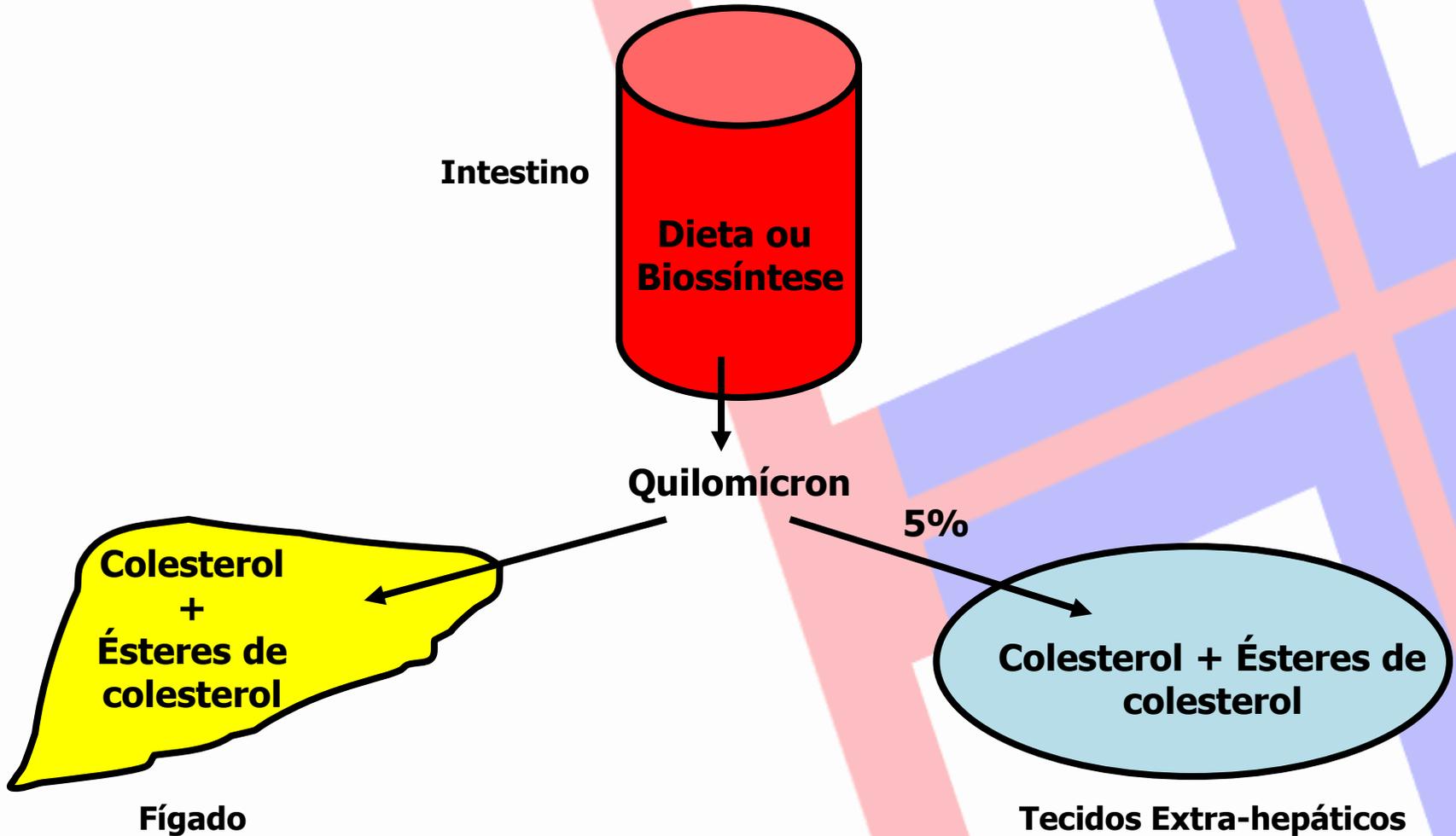
# LIPOPROTEÍNAS E TRANSPORTE DE COLESTEROL

Lipoproteína	Proteínas (%)	Colesterol (%)	Éster de colesterol (%)	Triglicérides (%)	Fosfolipídeos (%)
Quilomícrons	1-2	1-4	2-4	80-95	3-6
VLDL	6-10	4-22	16-22	45-65	15-20
IDL	Intermediário entre VLDL e LDL				
LDL	18-22	6-8	45-50	4-8	18-24
HDL	45-55	3-5	15-20	2-7	32-36

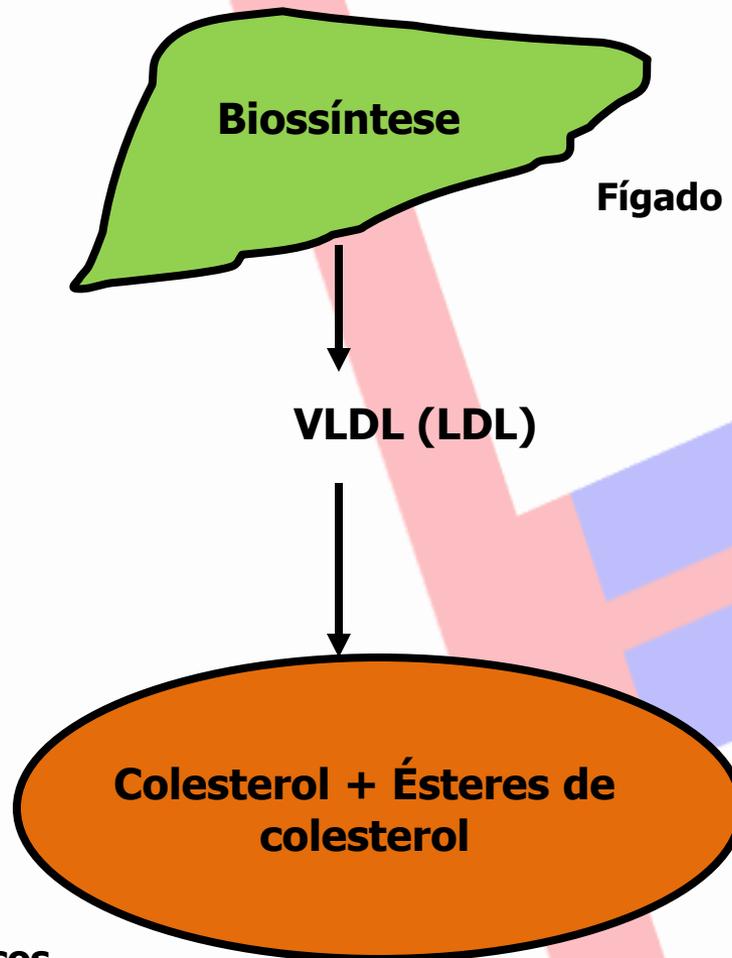
Fonte: BAYNES; DOMINICZAK (2008)

DISTÚRBIOS DO METABOLISMO DOS LIPÍDEOS

# LIPOPROTEÍNAS E TRANSPORTE DE COLESTEROL

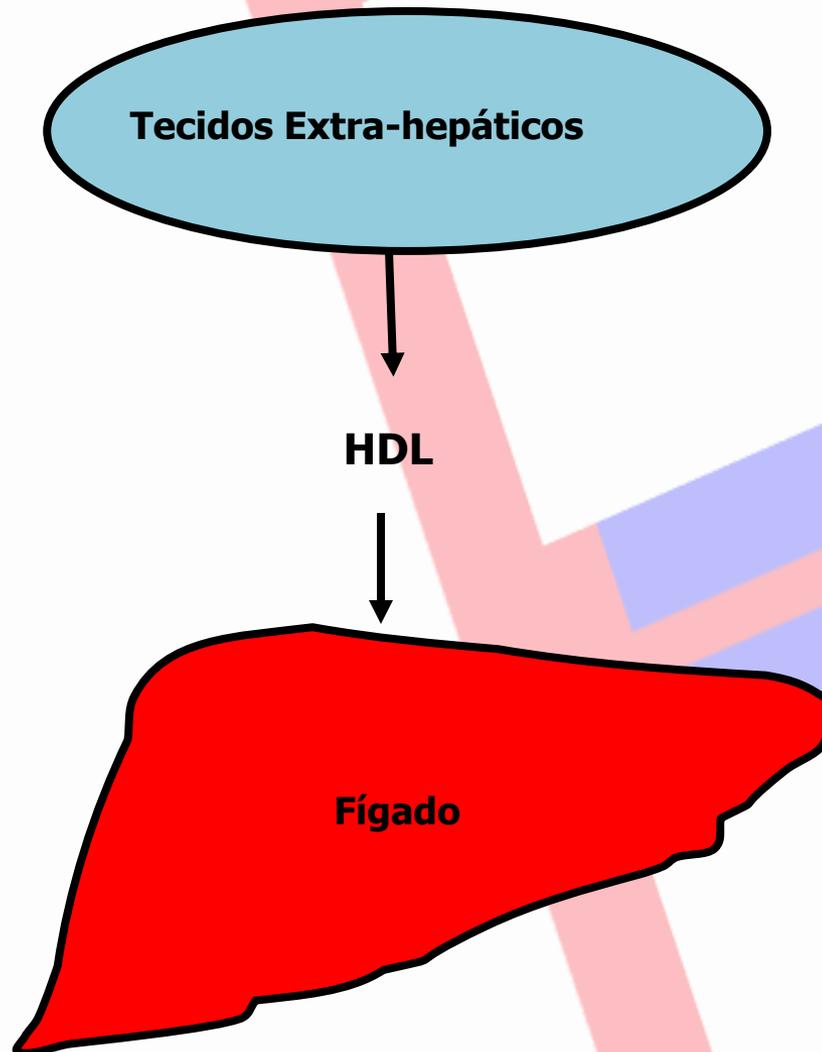


# LIPOPROTEÍNAS E TRANSPORTE DE COLESTEROL

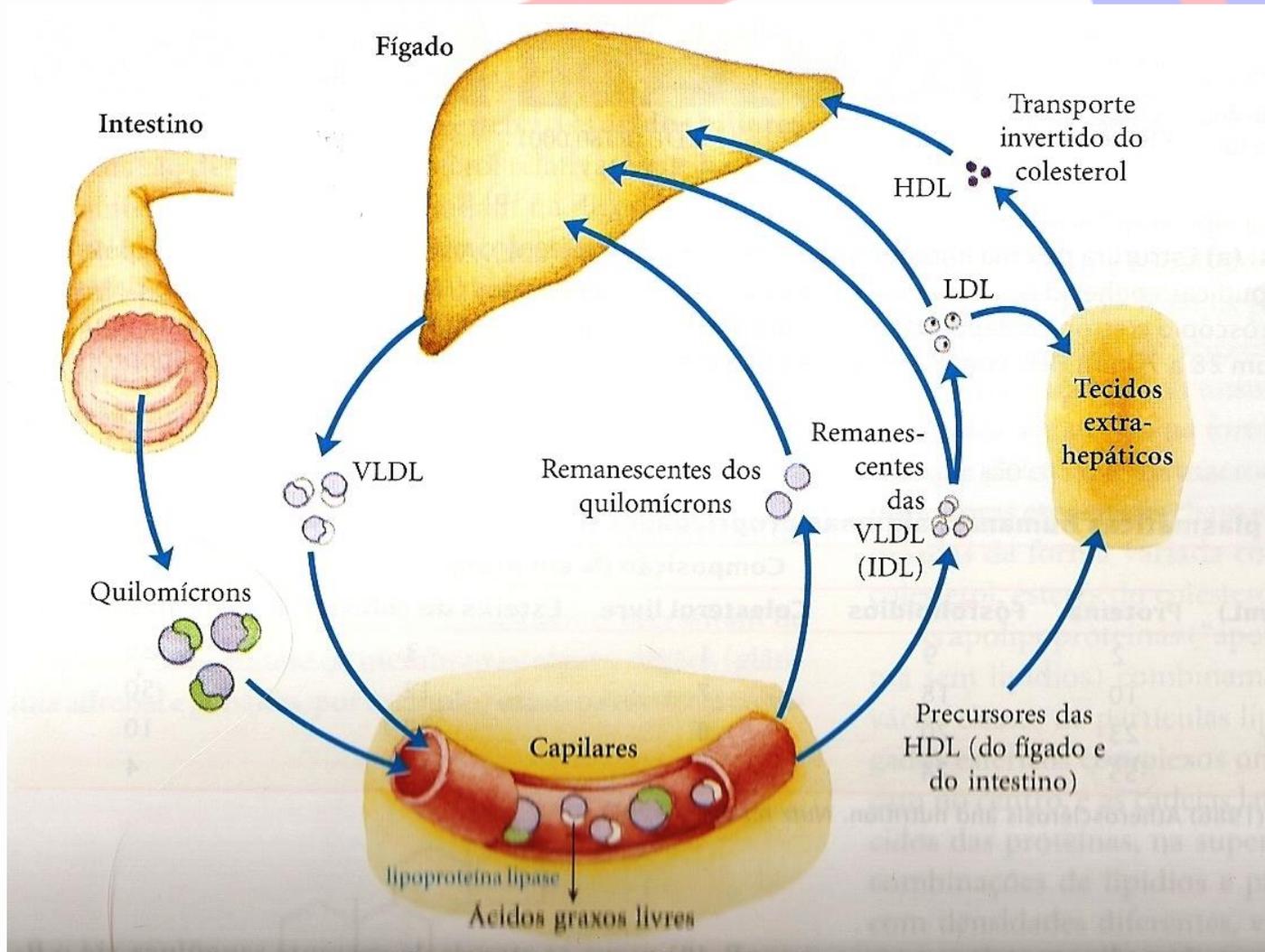


Tecidos Extra-hepáticos

# LIPOPROTEÍNAS E TRANSPORTE DE COLESTEROL



# LIPOPROTEÍNAS E TRANSPORTE DE COLESTEROL



# ATEROGÊNESE

“É uma doença multifatorial, lenta e progressiva, resultante de uma série de respostas celulares e moleculares altamente específicas.”

(GOTTILIEB; BONARDI; MORIGUCHI, 2005)

# ATEROGÊNESE

COMPROMETIMENTO INICIAL DO  
ENDOTÉLIO

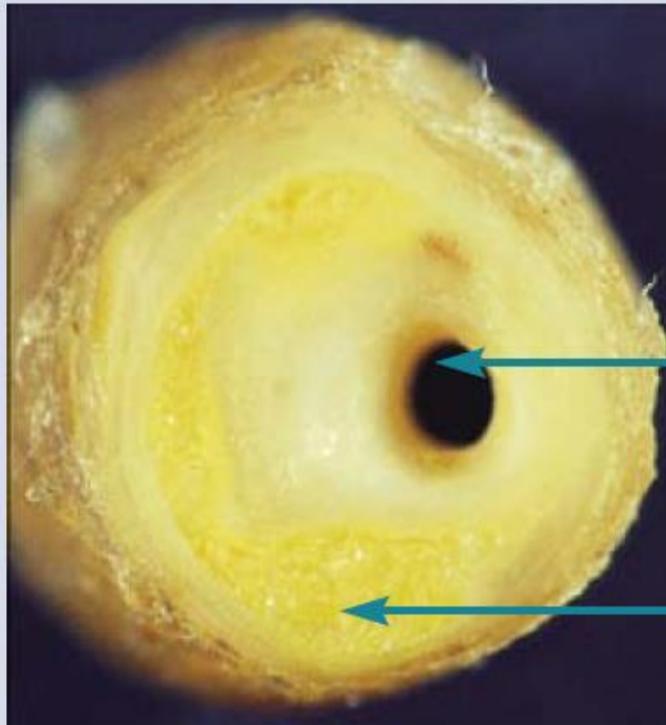
```
graph TD; A[COMPROMETIMENTO INICIAL DO ENDOTÉLIO] --> B[AUMENTO DO INFLUXO DE LDL E OUTROS LIPÍDEOS]; B --> C[INÍCIO DA INFLAMAÇÃO/INFLUXO DE MONÓCITOS];
```

AUMENTO DO INFLUXO DE LDL E  
OUTROS LIPÍDEOS

INÍCIO DA INFLAMAÇÃO/INFLUXO  
DE MONÓCITOS

DISTÚRBIOS DO METABOLISMO DOS LIPÍDEOS

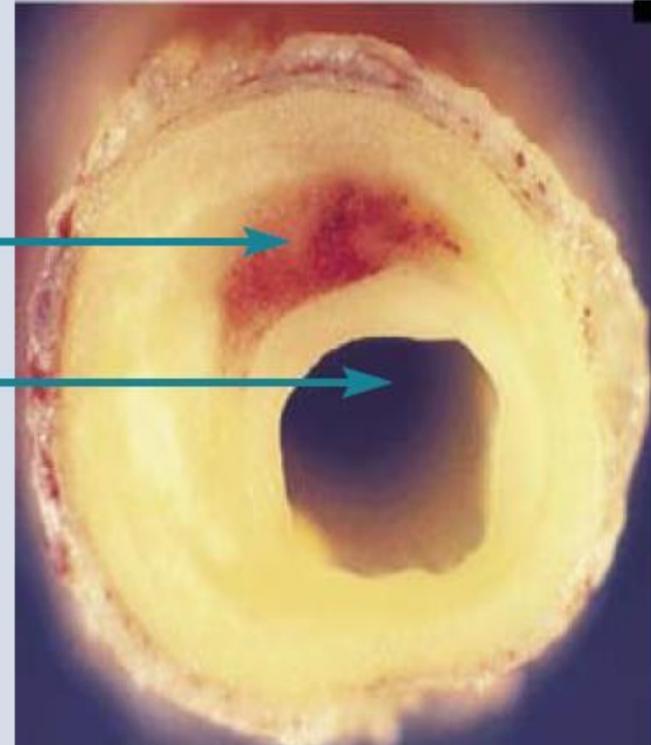
# ATEROGÊNESE



Núcleo lipídico  
c/ hemorragia

Lúmen

Núcleo lipídico  
com cápsula  
fibrosa espessa



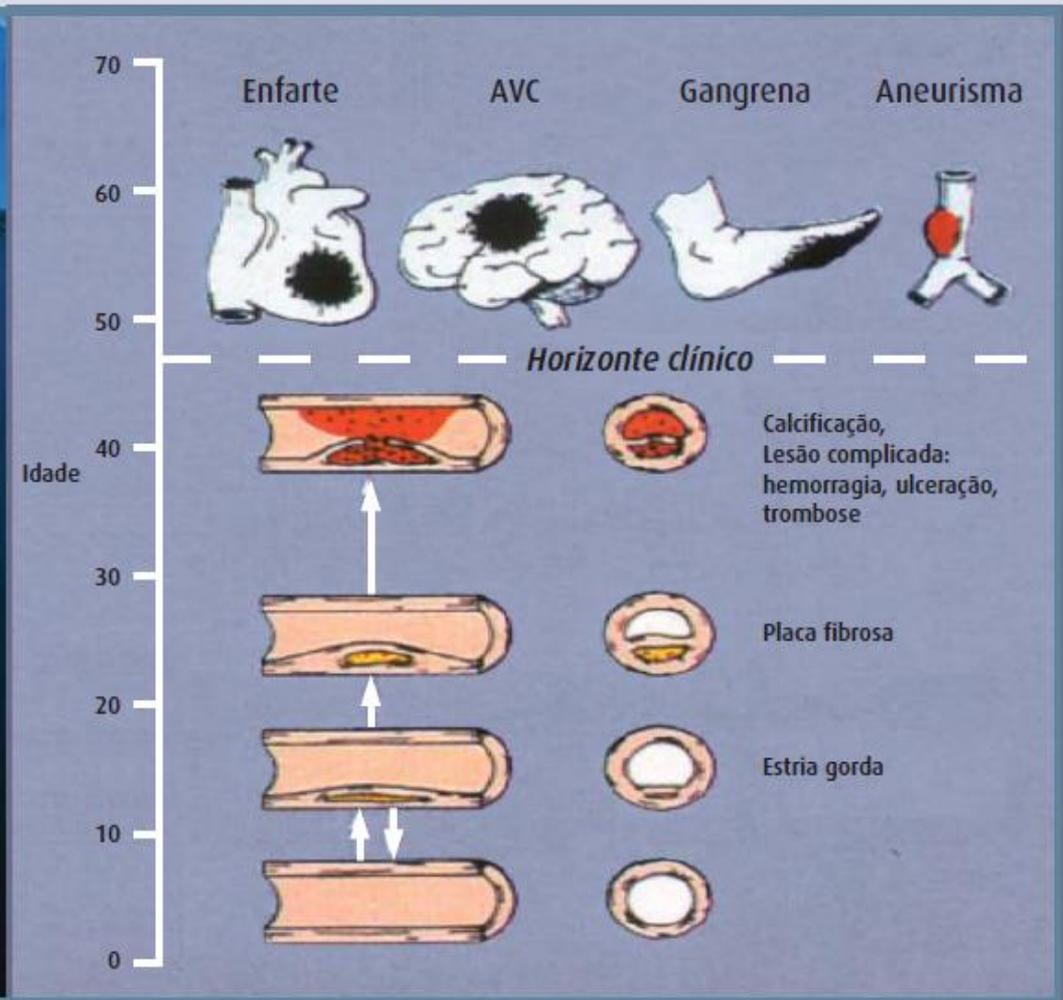
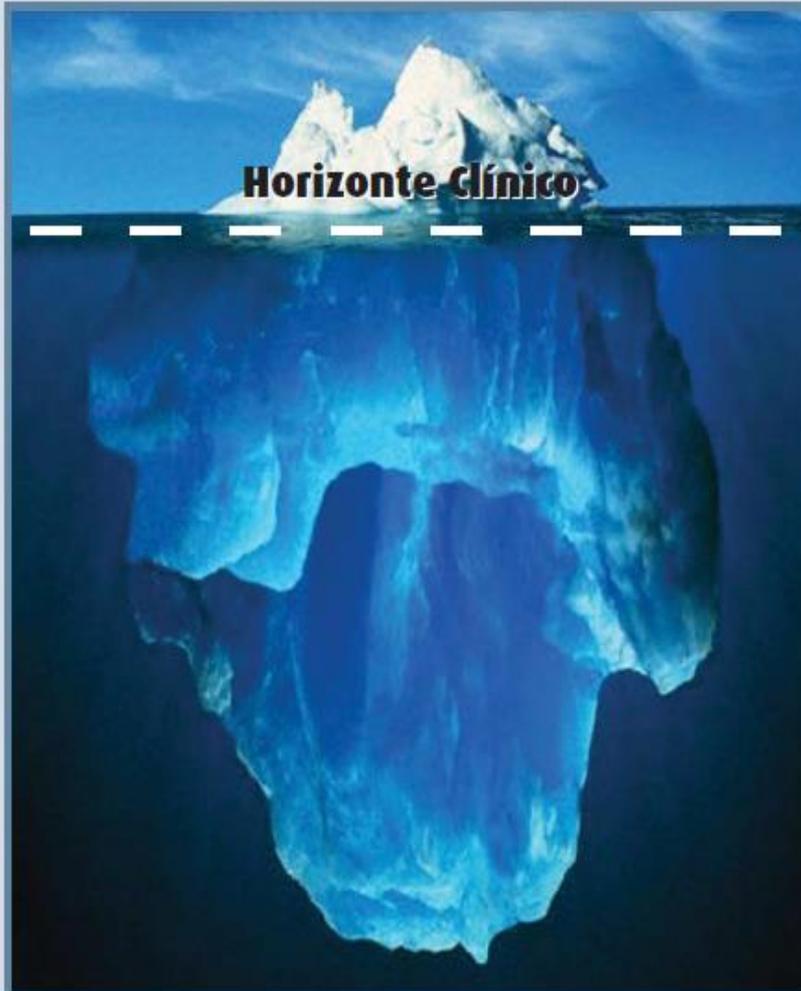
Placa instável

DISTÚRBIOS DO METABOLISMO DOS LIPÍDEOS

# FATORES DE RISCO

- Tabagismo.
- Etilismo (consumo desmedido de álcool).
- Sedentarismo.
- Elevadas concentrações de lipídeos no sangue.
- Dieta inadequada.

# COMPLICAÇÕES DA ATEROSCLEROSE



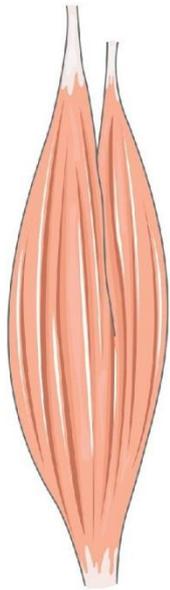
# LESÃO CELULAR

Estímulo

Sinalização

Resposta precoce

Resposta tardia

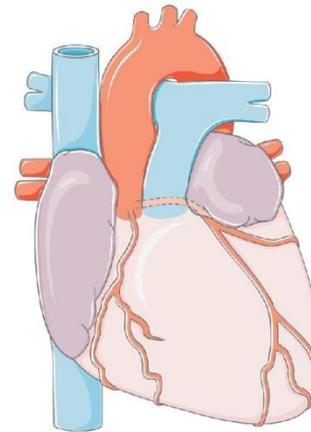
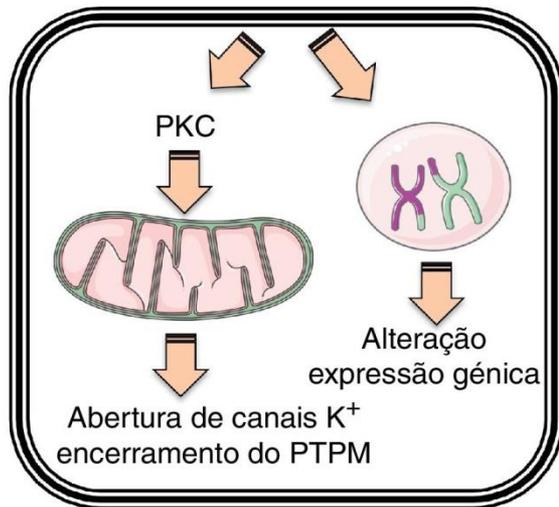


Isquemia Transitória  
(músculo esquelético ou  
outros órgãos)

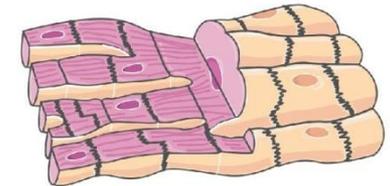
Via neuronal

Via humoral

Cardiomiócito



- Maior resistência à isquemia;
- Redução das arritmias de reperfusão;
- Preservação da função ventricular esquerda.



- Proteção contra stress oxidativo e apoptose;
- *Downregulation* de genes pró-inflamatórios.



- Efeito anti-inflamatório nos leucócitos circulantes.

## DISTÚRBIOS DO METABOLISMO DOS LIPÍDEOS

# O QUE É INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO (IAM)?

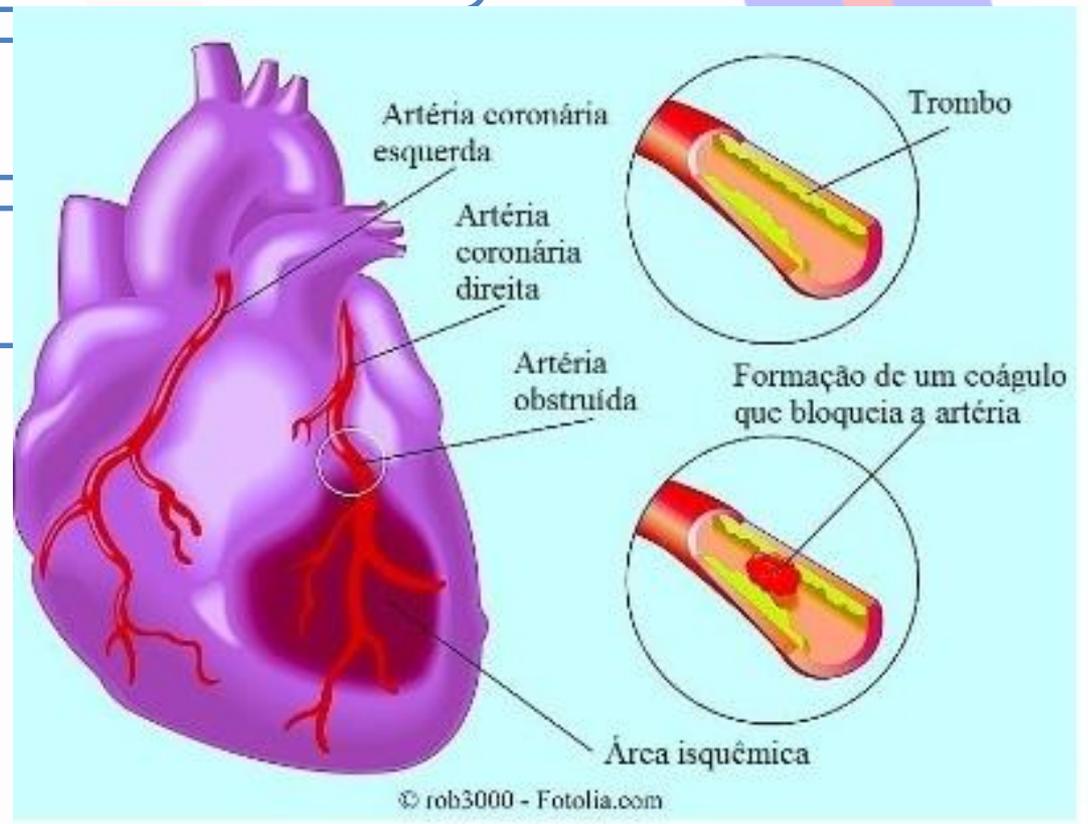
- É a maior causa de morbimortalidade, sendo caracterizada pela isquemia do miocárdio.
- Consequência: liberação de proteínas e enzimas para o sistema linfático e circulatório.

# COMO SURGE O IAM?

1 • Hipóxia

2 • Anóxia

3 • Isquemia



DISTÚRBIOS DO METABOLISMO DOS LIPÍDEOS

# DIAGNÓSTICO DE INJÚRIAS CARDÍACAS

- Dados clínicos (dor peitoral).
- Alterações no eletrocardiograma.
- Elevação dos marcadores bioquímicos cardíacos.

# DADOS CLÍNICOS RELEVANTES

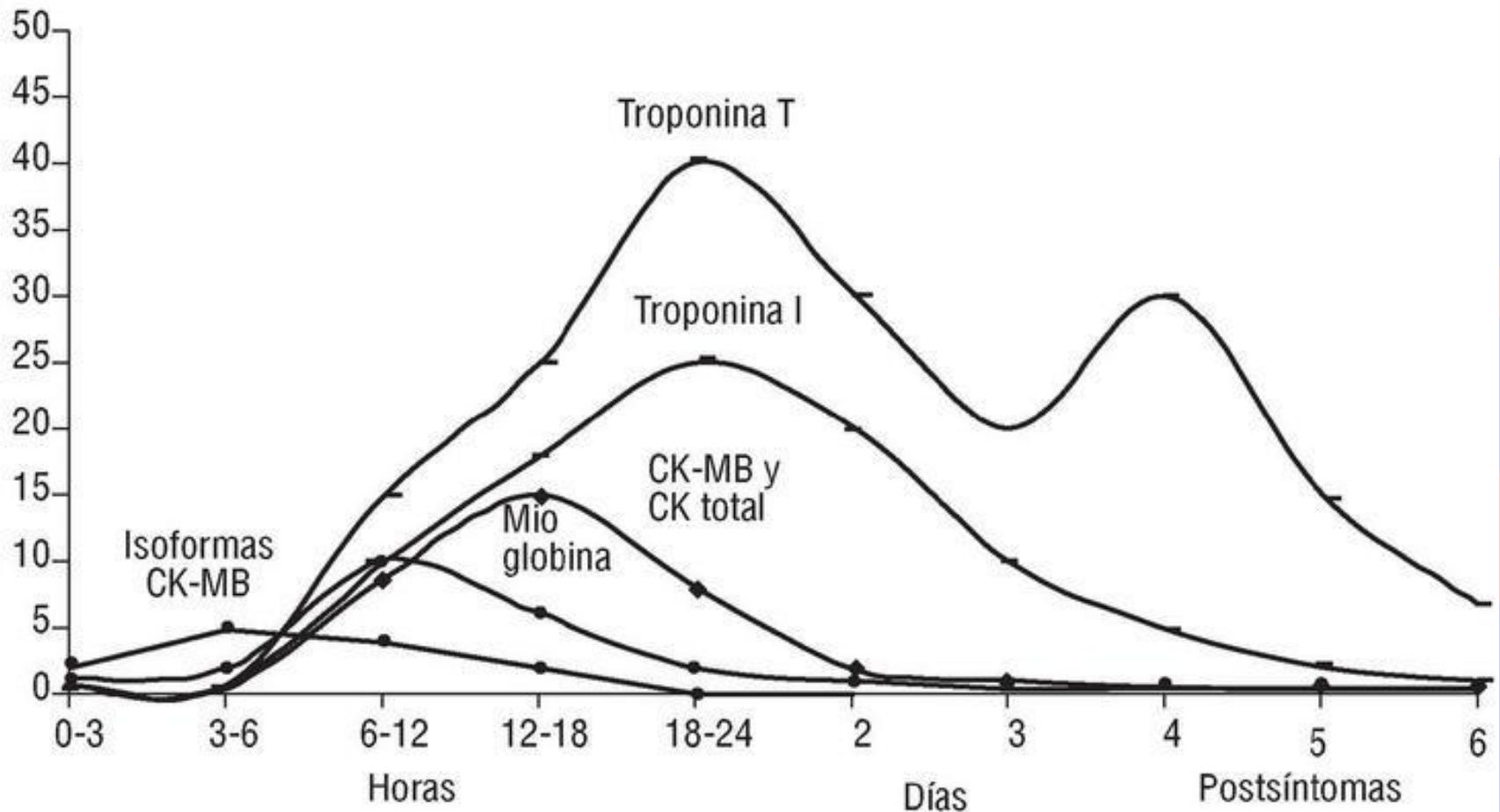
- Maior prevalência em homens.
- Idade superior a 65 anos (nem sempre!).
- Dor peitoral.
- Sudorese excessiva.
- Histórico de angina peitoral.

# ANALITOS BIOQUÍMICAS DO SISTEMA CARDIOVASCULAR

- Creatino fosfoquinase (CPK).
- AST (aspartato aminotranferase).
- LDH (desidrogenase láctica).
- Mioglobina.
- Troponina.

# INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO

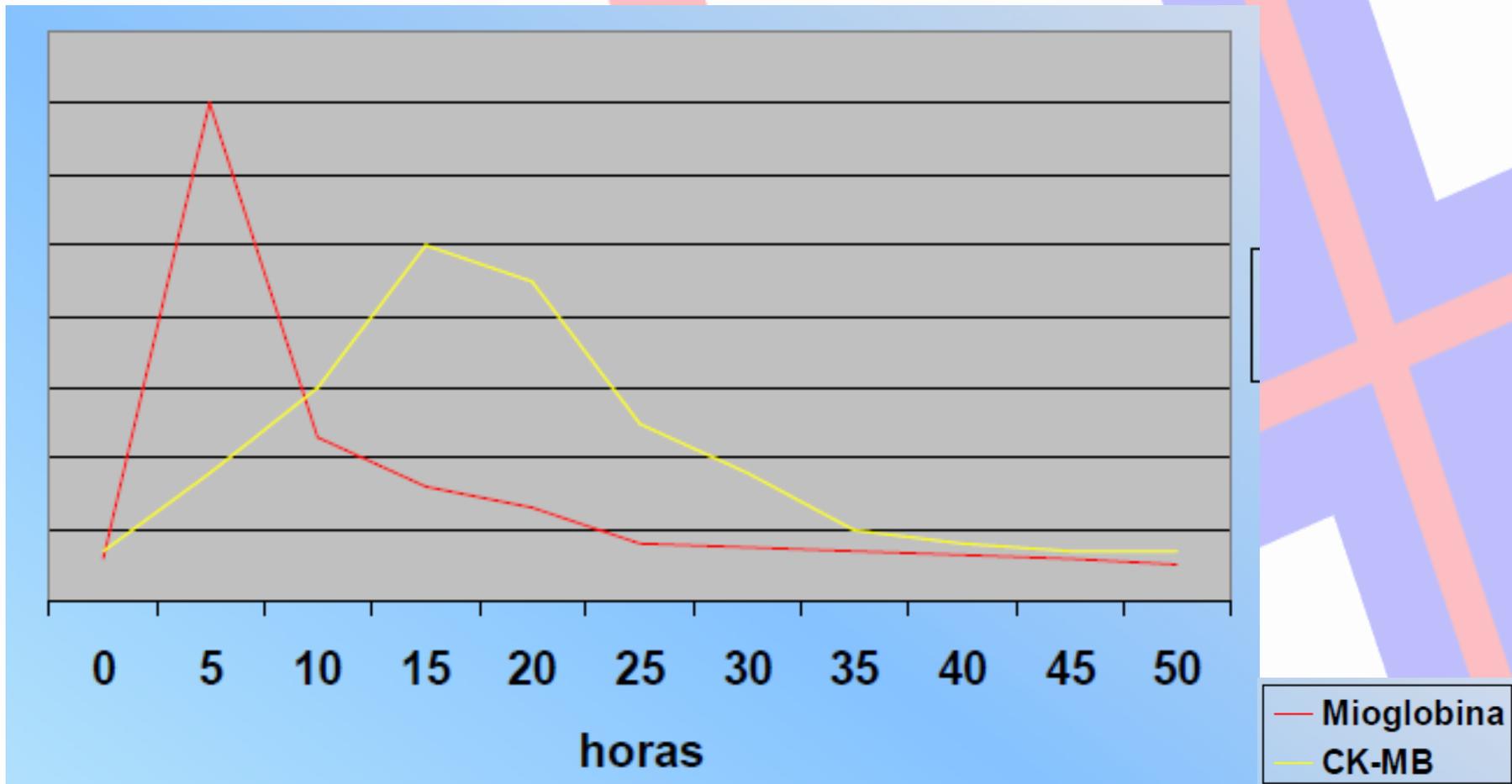
Múltiplos del límite de referencia



# MIOGLOBINA

- Proteína ligadora de  $O_2$  contida no músculo estriado (cardíaco e esquelético).
- Aumentos séricos: Trauma em músculo esquelético ou cardíaco.
- Seus valores começam a aumentar a partir das 3-4 horas após o infarto

# MIOGLOBINA E IAM



DISTÚRBIOS DO METABOLISMO DOS LIPÍDEOS

# CREATINO FOSFOQUINASE (CPK)

- Tem elevada quantidade no músculo cardíaco.
- Está presente em outros tecidos, como músculo esquelético, intestinos e pulmões.

# ISOENZIMAS DA CK

- CK-MM: Tecido muscular.
- CK-BB: Cérebro.
- CK-MB: Miocárdio.

→ Está presente em grandes quantidades no músculo cardíaco.

# CREATINO FOSFOQUINASE (CPK) E IAM

- Eleva-se dentro de 12 horas.
- Pico de concentração: 24 horas.
- Níveis basais: após 24 horas.

# ASPARTATO AMINOTRANSFERASE (AST)

- Enzima presente no miocárdio, coração, fígado, rins e outros órgãos.
- Eleva-se no infarto agudo do miocárdio.

# ASPARTATO AMINOTRANSFERASE (AST) E IAM

- Seu valor isolado não serve de base para o diagnóstico de IAM.
- Atingem pico máximo com 24 horas e retorna ao seu nível basal com 48 horas.
- É empregado em conjunto com outras enzimas (CPK, CK-MB).

# DESIDROGENASE LÁCTICA (LDH)

- Enzima amplamente distribuída nos diversos tecidos humanos.
- Sua função está relacionada à oxidação do lactato a piruvato (geração de ATP).
- Sua concentração aumenta no sangue nos casos de hipóxia.

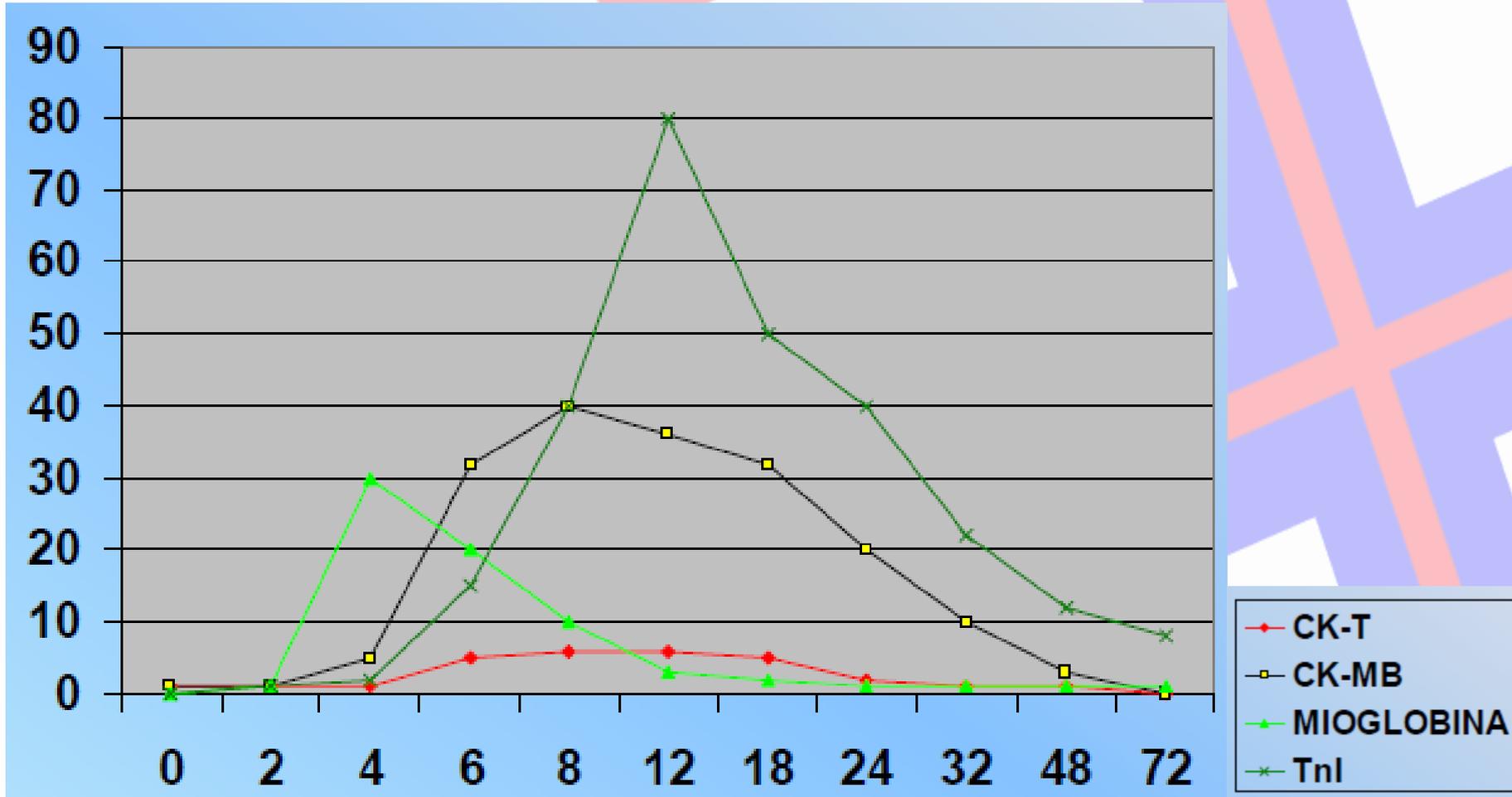
# DESIDROGENASE LÁCTICA (LDH) E IAM

- Valores máximos: 48 horas.
- Retorno ao nível basal: após várias dias.

# TROPONINA I e T

- Eleva-se no soro de 4 a 6 horas após o infarto.
- Nível máximo: 12 horas.
- Retorno ao valor basal: após uma semana.

# TROPONINA



DISTÚRBIOS DO METABOLISMO DOS LIPÍDEOS

# DESVANTAGENS NO USO DA TROPONINA NO DIAGNÓSTICO DE IAM

- Eleva-se em outras condições:
  - Insuficiência renal.
  - Pneumonia.
  - Nefrose diabética.
- O que fazer para aumentar a sensibilidade?
  - Dosagens seriadas (a cada 6 horas).

# INTERVALOS DE REFERÊNCIA

EXAME	INTERVALO DE REFERÊNCIA
MIOGLOBINA	10 A 90 ng/dL
Troponina	Até 0,030 ng/dL
CK-MB	Até 4,94 ng/dL
CK total	Homens: 38 a 174 ng/dL Mulheres: 26 a 140 ng/dL
LDH	240 a 480 U/L
AST	Homens: até 38 U/L Mulheres: até 32 U/L

DISTÚRBIOS DO METABOLISMO DOS LIPÍDEOS