

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS

Afecções do aparelho locomotor e
músculo-esquelético de equinos:

MIOPATIAS

Renata Gebara Sampaio Dória

Afecções do aparelho locomotor e músculo-esquelético

- Semilogia

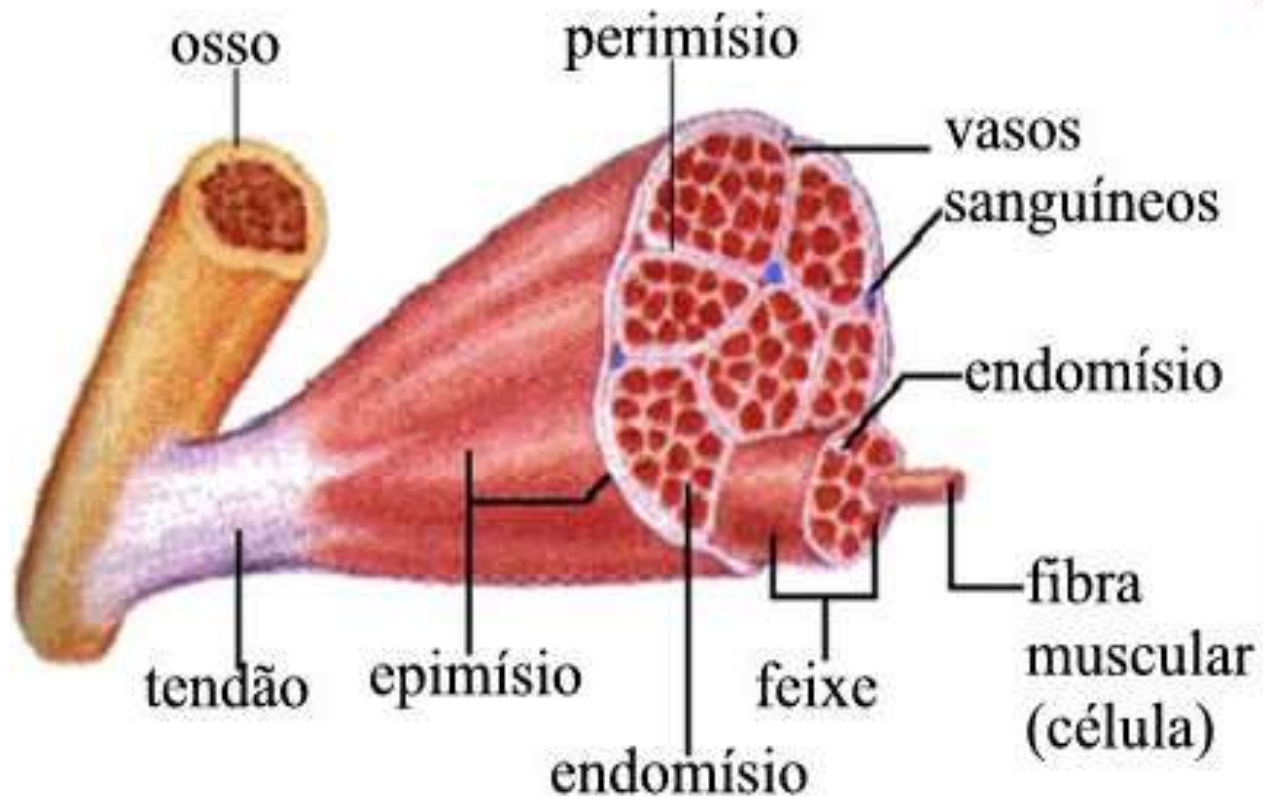
- Anamnese
- Inspeção com animal parado
- Inspeção em movimento
- Exame físico: palpação, testes de flexão, pinça de casco
- Bloqueios anestésicos
- Ultrasonografia
- Radiografia



Anatomia e fisiologia do músculo esquelético

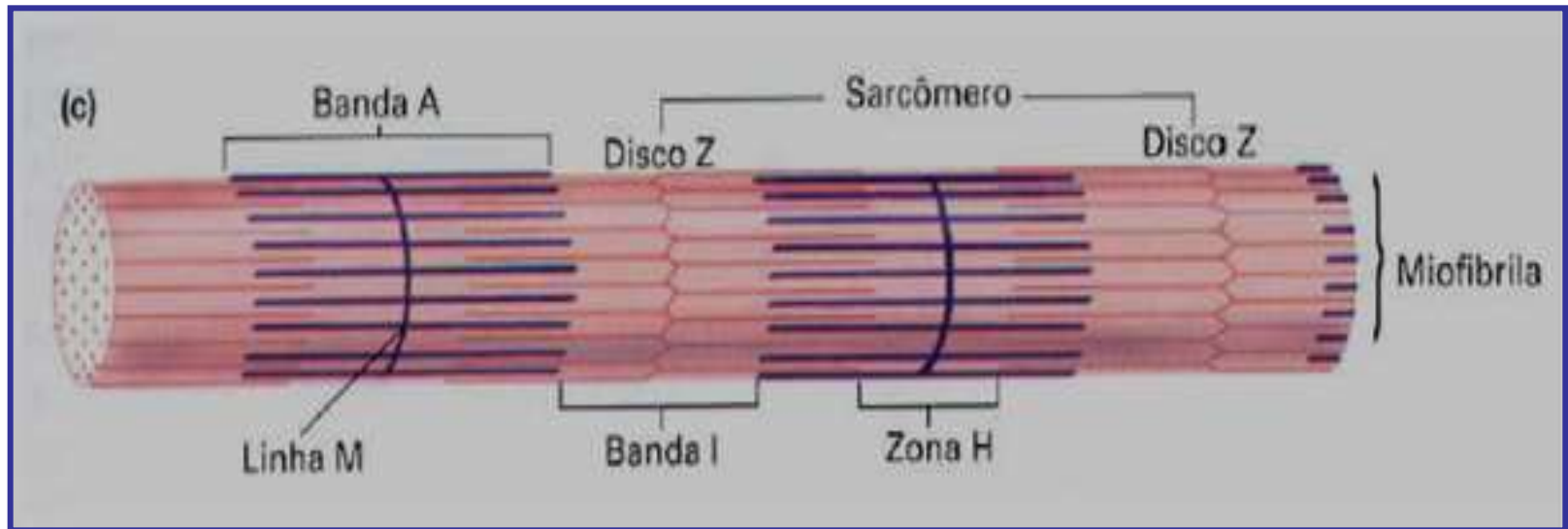
- **Fibra:** célula multinucleada, cilíndrica e longa.
- **Sarcolema:** é a membrana celular que cada fibra possui.
- **Endomísio** – tecido conjuntivo que envolve a fibra
- **Perimísio** – envolve os fascículos (grupos de 10 a 100 fibras)
- **Epimísio** – envolve todo o músculo

Anatomia e fisiologia do músculo esquelético

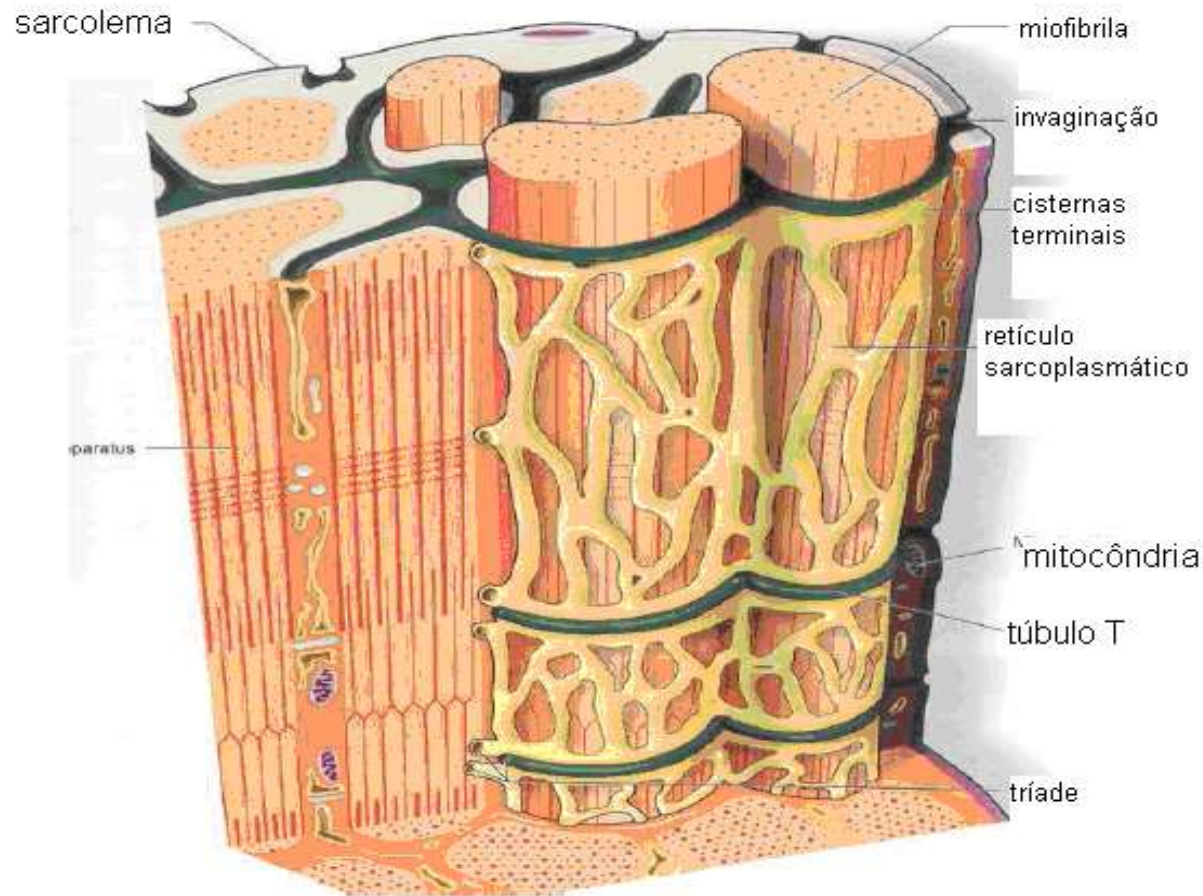


Anatomia e fisiologia do músculo esquelético

- Miofibrila
 - Sarcômero
 - Miosina; actina; troponina e tropomiosina



Anatomia e fisiologia do músculo esquelético



MIOPATIAS

- Classificação:

- Neurogênicas

- Miopáticas

- Inflamatória – lesão muscular
- Infecciosas - miosites bacterianas, virais, parasitárias
- Auto imune – púrpura hemorrágica
- Genética - paralisia periódica hipercalêmica
- Traumática – miopatia fibrótica/ossificante
- Miopatia pós-decúbito e pós-anestésica
- Distrófica nutricional – deficiência de Se e Vit E
- Tóxica, hormonal, circulatória
- **Miopatias associadas ao exercício**



Anatomia e fisiologia do músculo esquelético

- Tipos de fibras musculares

Tipo I

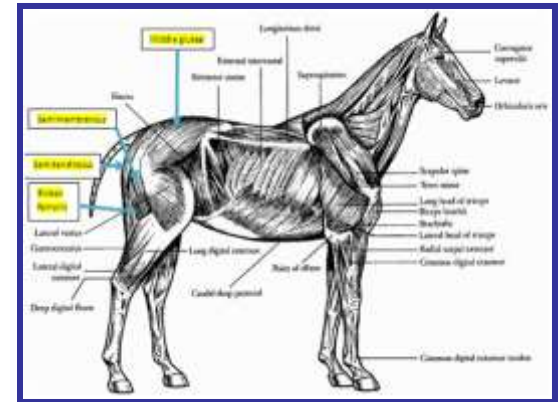
- Contração lenta; altamente oxidativas

Tipo II

- Contração rápida ou intermediária (Tipo II A)
 - altamente oxidativas
- Contração rápida (Tipo II B ou Tipo X B)
 - via anaeróbica; não oxidativa; glicolítica

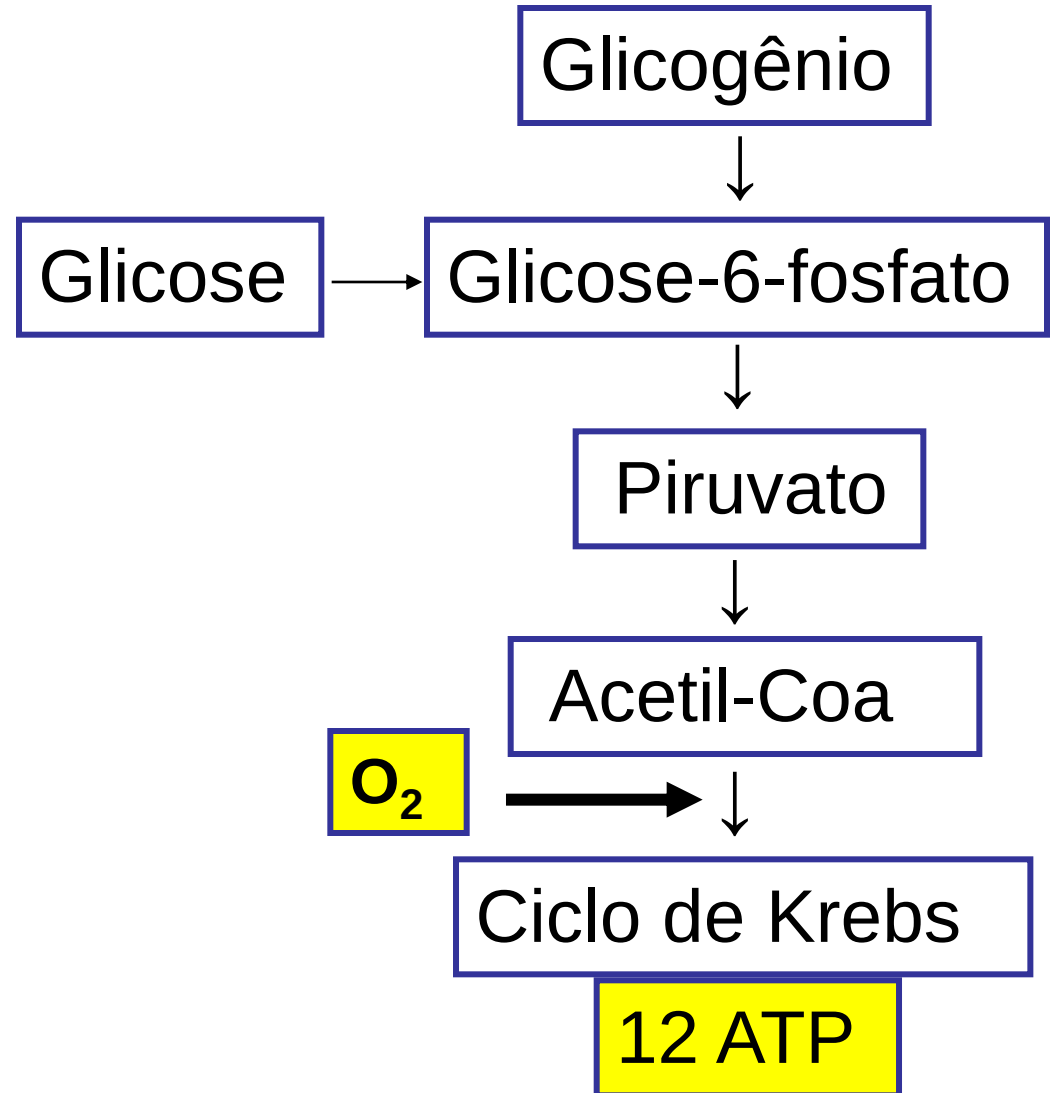
Tipo IIC: rara em equinos adultos

- Músculo se adapta ao tipo de exercício que faz



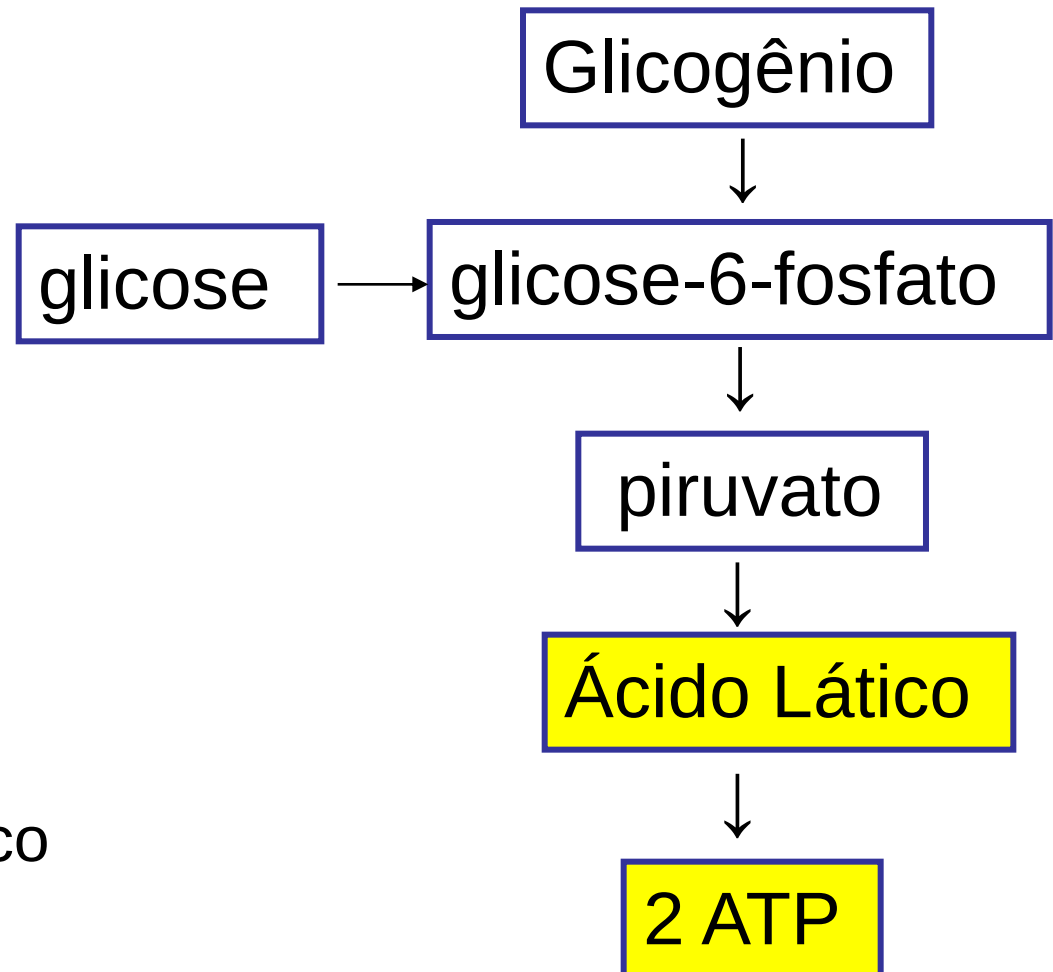
MIOPATIAS

- Provas lentas e longas
- Fibras Tipo I
- Metabolismo aeróbico
- Beta oxidação



MIOPATIAS

- Provas rápidas
- Fibras Tipo II B (II X)
- Via glicolítica
- Metabolismo anaeróbico



MIOPATIAS ASSOCIADAS AO EXERCÍCIO

MIOPATIAS ASSOCIADAS AO EXERCÍCIO

- Rabdomiólise: Síndrome do Cavalo Atado ou Tying Up ou Azotúria ou Mioglobínúria Paralítica ou Monday Morning Disease
- Exaustão: Cansaço ou Flutter
Diagragmático Sincrônico

RABDOMIÓLISE

- Rabdomiólise por esforço **esporádica**
- Rabdomiólise por esforço **crônica (genética)**
 - Miopatia por acúmulo de polissacarídeo (MAP)
 - Rabdomiólise por Esforço Recidivante/Recorrente (RER)

RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO ESPORÁDICA

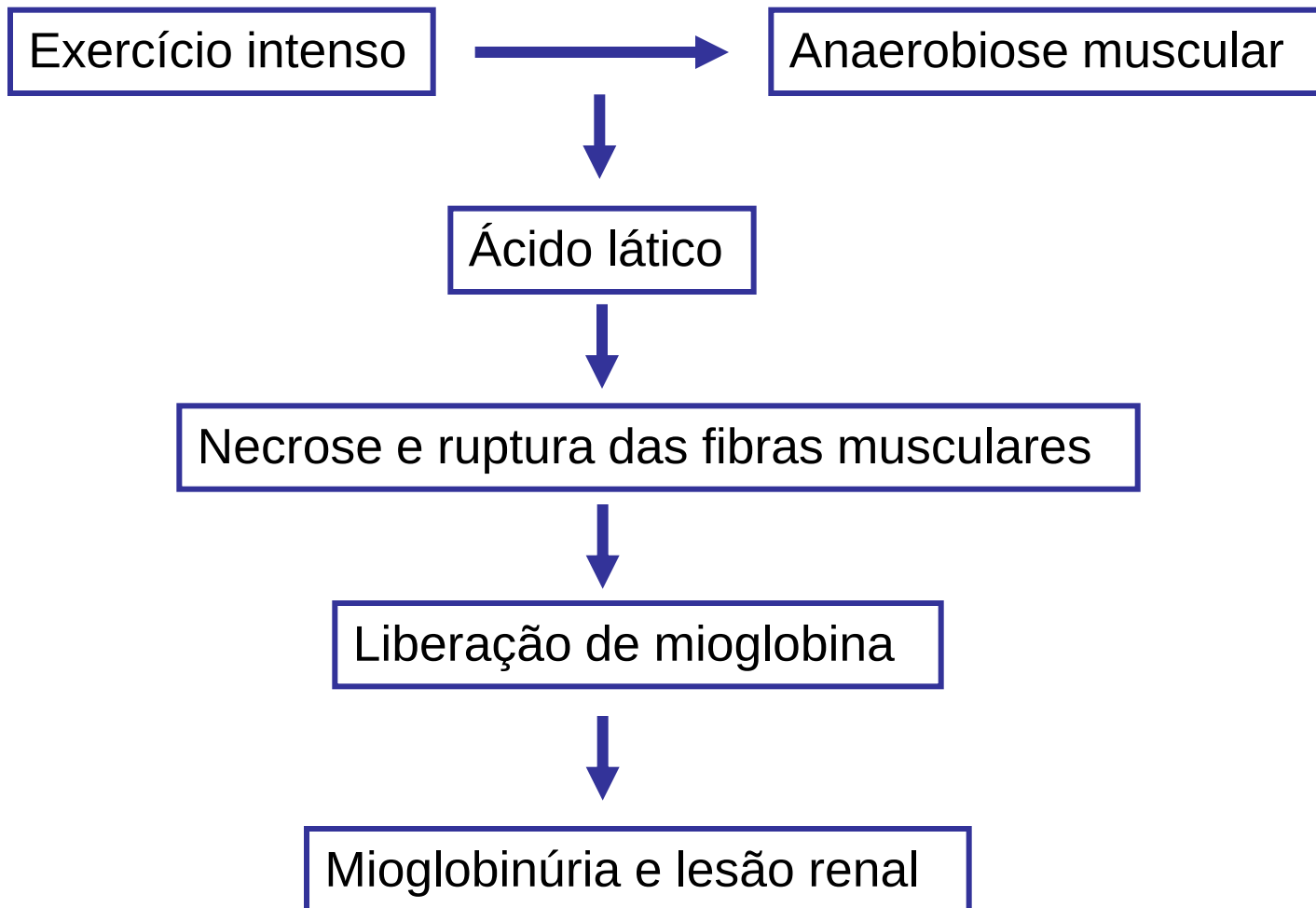
- **Fatores predisponentes**

- Excesso de carboidratos
- Hipóxia local
- Deficiência de vitamina E e selênio
- Deficiência de tiamina
- Infecção viral
- Distúrbios hormonais
- Desequilíbrios eletrolíticos
- Anormalidades metabólicas

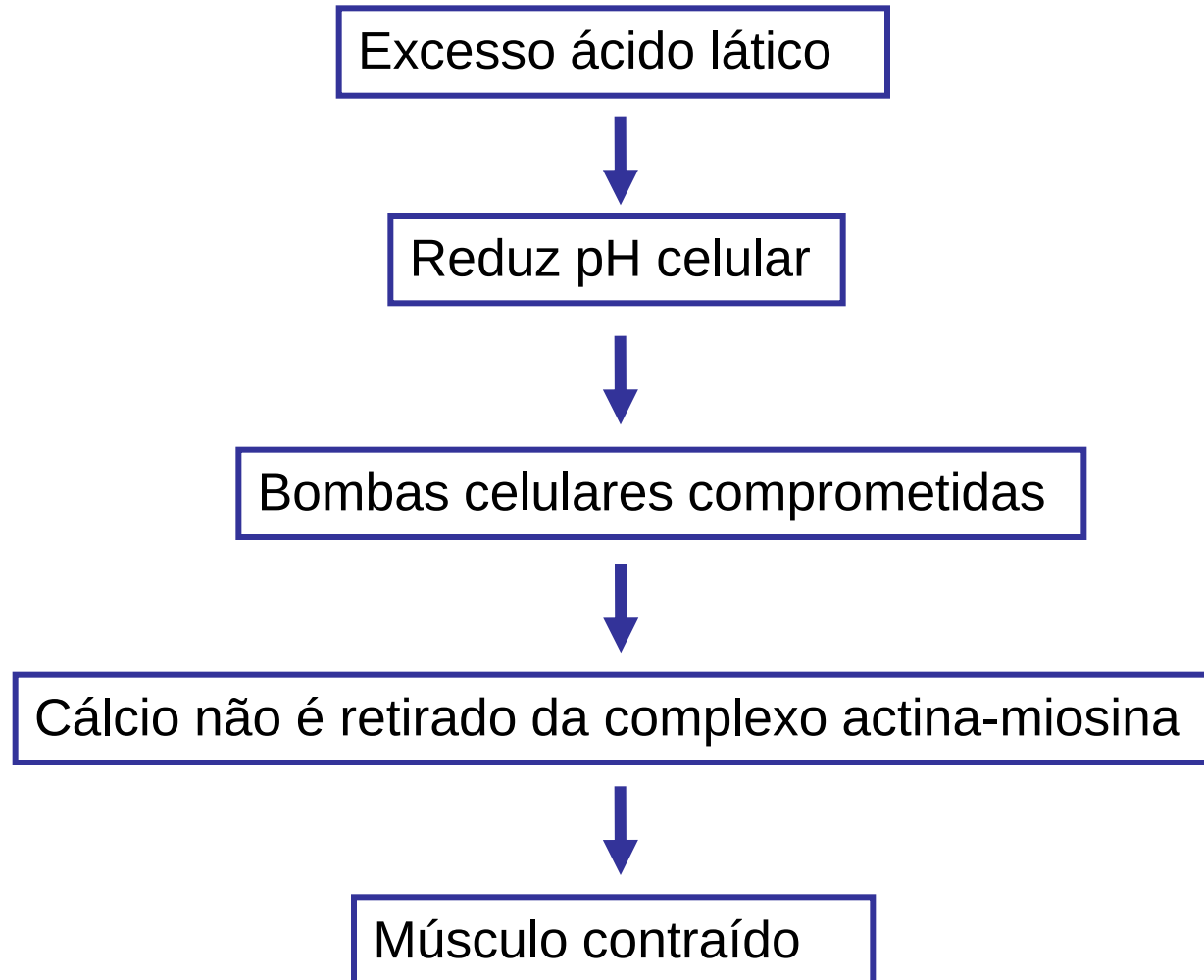
- **Fator desencadeante**

- Exercício exagerado
- Treinamento intensivo
- Exercícios de curta distância
- Exercícios de alta velocidade

RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO ESPORÁDICA



RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO ESPORÁDICA



RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO CRÔNICA

MIOPATIA POR ARMAZENAMENTO DE POLISSACARÍDEO (MAP)

- Monday morning disease ou azotúria
- Alteração genética
 - Armazenamento duas vezes maior de glicogênio muscular
 - Armazenamento de polissacarídeo anormal resistente a amilase
- Dor muscular com menos de 20 min de exercício
- Associada a excesso de carboidrato e falta de condicionamento

RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO CRÔNICA

MIOPATIA POR ESFORÇO RECORRENTE OU RECIDIVANTE (RER)

- Tying up ou atamento
- Animais estressados, nervosos e com dor
- Jovens, fêmeas
- Alteração genética
 - Anormalidade na regulação do cálcio intracelular
 - Fibra muscular contrai de maneira anormal
- Durante o canter, após prova de salto, início do exercício, durante coleta de sêmen, após 15-30 min de corrida ou exercício leve
- Associado também a excesso de carboidrato

RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO

- Sinais Clínicos
 - Imediatos ao exercício
 - Após o exercício
 - Manhã seguinte



RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO

- Sinais Clínicos

- Leves

- rigidez muscular
 - músculos contraídos
 - intolerância ao exercício
 - andar vacilante
 - fraqueza e relutância em andar
 - dor lombar e movimentos de cauda aumentados

RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO

- Sinais Clínicos

- Moderados a graves

- ↑ FR e FC , mucosas congestas, temperatura pode elevar-se
 - sudorese intensa
 - fraqueza de membros pélvicos
 - impossibilidade de andar
 - músculos rígidos com tremores
 - mialgia
 - decúbito
 - mioglobínúria



RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO

- Diagnóstico

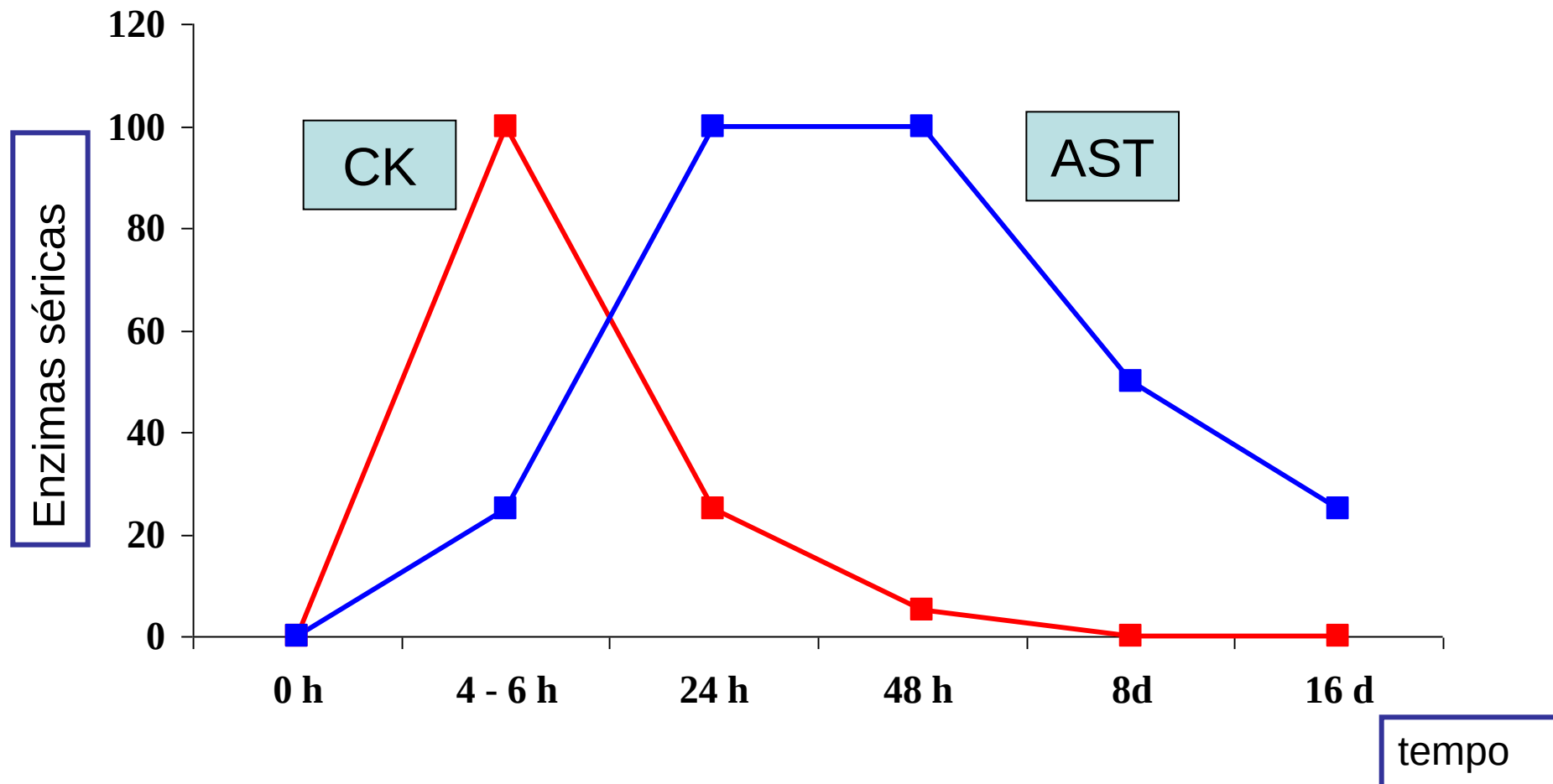
- Histórico de esforço
- Excesso de ração
- Sinais clínicos
- Exames laboratoriais
 - dosagens de enzimas séricas (CPK, AST e LDH)
- Biópsia muscular



- Diagnóstico diferencial

- Laminite
- Hiperparatireoidismo nutricional secundário
- Tétano

RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO



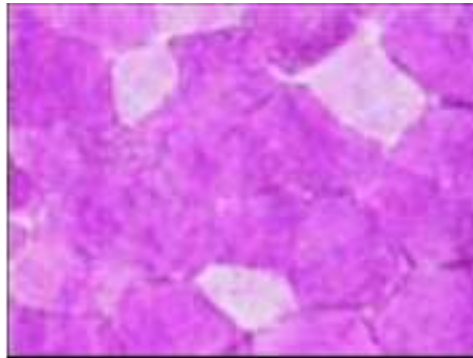
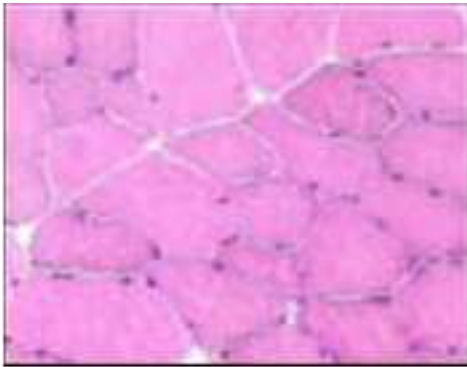
RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO

- Biopsia muscular
 - Histopatológico (glúteo médio e semimembranosos)

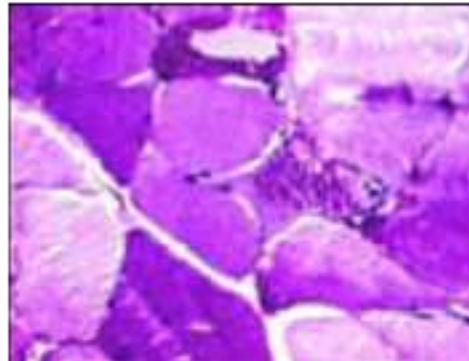
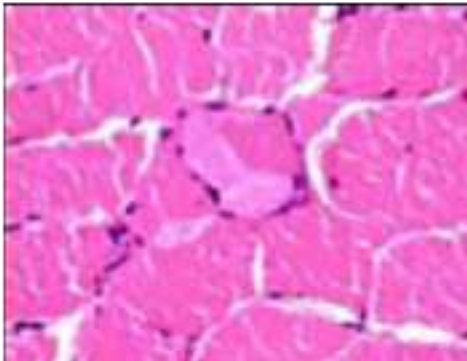


RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO

- Histopatologia



- Degeneração hialina e necrose
- Fibras fragmentadas, eosinofílicas e tumefatas



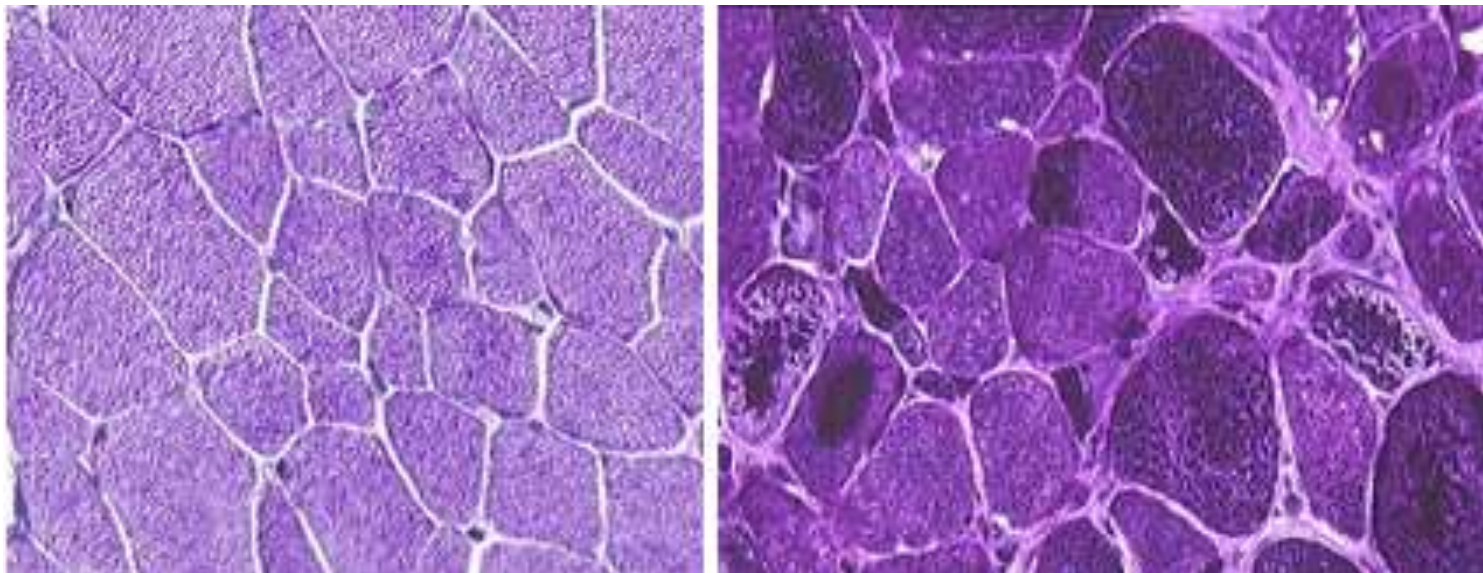
- Reduzida infiltração de células inflamatórias

RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO

- Histopatologia

- MIOPATIA POR ARMAZENAMENTO DE POLISSACARÍDEO

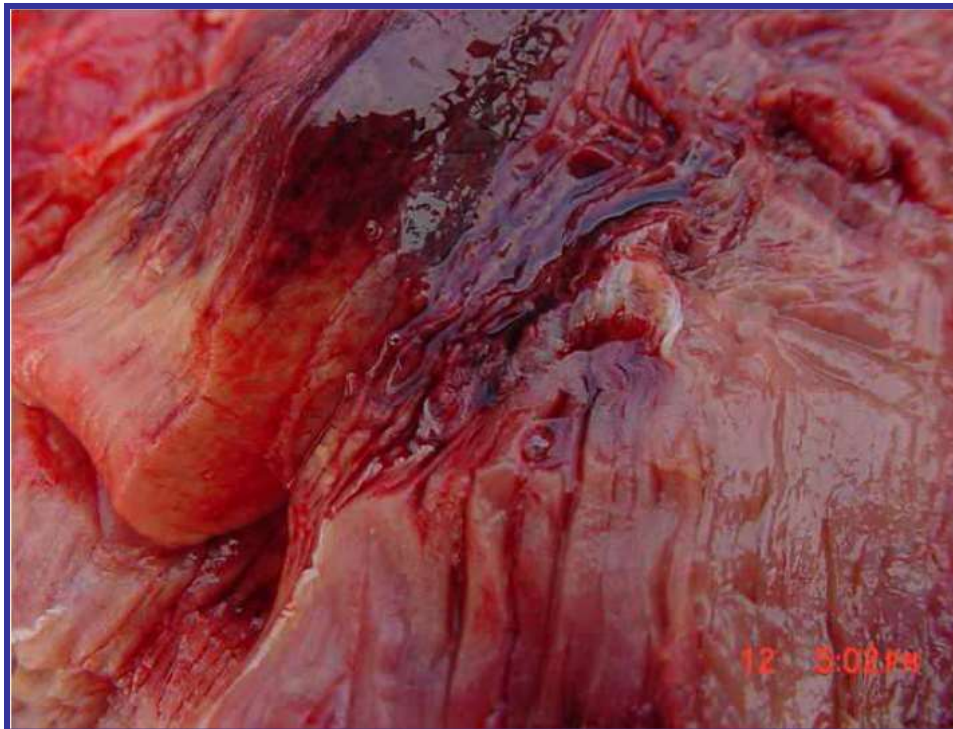
- Amylase-periodic acid Schiff (PAS)
 - Presença de inclusão que se cora pela PAS



RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO

➤ Necropsia

- focos em cores alteradas e hemorragias



RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO

- Tratamento:
 - Repousar animal
 - Aliviar dor
 - Reduzir rigidez muscular
 - Incrementar o fluxo renal
 - Reparar as células musculares

RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO

- Tratamento
 - Repouso em piquete ou com caminhadas dirigidas
 - Redução de carboidratos
 - Dieta de boa qualidade

RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO

- Tratamento

- Fluidoterapia
- Reposição hidro-eletrolítica
- Anti inflamatórios não esteroidais
 - fenilbutazona (4,4 – 2,2 mg/kg, IV ou PO)
 - flunixin meglumine (1,1 mg/kg IV)



RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO

- Tratamento

- Relaxantes musculares

- tiocolchicosídeo (0,05 a 0,1 mg/kg, IM, 5 a 7 dias)
 - metocarbamol (15 a 25 mg/kg, VO ou IV, durante 5 a 8 dias)
 - dantrolene (2 a 4 mg/kg, VO, 5 a 10 dias)

- Vasodilatadores

- acepromazina (0,05 mg/kg, IV, BID ou 20 a 40 mg, IV)
 - prometazina (0,5 a 1,0 mg/kg, IV ou IM)



RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO

- Tratamento

- Complexo B

- Vitamina B1 (0,5 a 5 mg/kg IV, IM ou VO)

- Selênio (5,5 mg/450 kg, IM, 1x/semana)

- Vitamina E (50 mg/450 kg, VO, BID ou 6000 a 9000 UI/animal/dia, VO, durante 10 a 20 dias)



RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO

- Tratamento:

- DMSO

- 0,1 a 1 g/kg, solução a 10%, IV
 - anti oxidante, anti inflamatório

- Bicarbonato???



RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO

- Outras alternativas
 - Ultra-som terapêutico
 - Massagens
 - Acupuntura
 - Alongamentos

RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO

- Tratamento
- Miopatia por Armazenamento de Polissacarídeo
 - 1,5% do PV em feno
 - Dieta rica em gordura; baixo teor de carboidrato
 - Animal solto em piquete
 - Manter o animal sempre em exercício controlado
 - Evitar dias sem exercício

RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO

- Tratamento
- Miopatia por Esforço Recorrente
 - Feno (1,5% PV)
 - Dieta rica em gordura; baixo carboidratos
 - Aliviar a ansiedade (tranquilizantes) e a dor (analgésicos)
 - DMSO, Vitamina E e Selênio
 - Relaxantes musculares (metocarbamol, dantrolene)
 - Reposição eletrolítica
 - Fenitoína (6-8 mg/kg, BID)
 - Animal solto em piquete
 - Exercício controlado
 - Evitar dias sem exercício e estresse

RABDOMIÓLISE POR ESFORÇO

- Prevenção

- Programa nutricional adequado ao tipo de trabalho físico
- Condicionamento físico gradual (músculos, ossos, tendões, ligamentos)
- Fornecimento de sal mineral
- Administração semanal de Selênio e Vit. E
- Administração de dantrolene durante o período de treinamento
- Nos verões úmidos adicionar 30 a 40 g de K⁺ à alimentação
- Pequenas doses de Acepromazina (0,01 mg/kg, 30 minutos antes do exercício)

SÍNDROME DA EXAUSTÃO

- Síndrome do cavalo exausto
- Miopatia relacionada à resistência
- Ultrapassa limite de desempenho
 - cavalgadas
 - CCE
 - enduro

SÍNDROME DA EXAUSTÃO

- Etiopatogenia
 - Trabalho prolongado
 - Temperatura e umidade elevadas
 - Hiperidrose
 - 10 a 15 L de suor/h em cavalgadas em dias quentes
- Grandes perdas eletrolíticas
- Desidratação
- Depleção das reservas de energia

SÍNDROME DA EXAUSTÃO

- Suor: [hipertônico] em Na, K, Cl e proteínas
- Redução Na^+ → ↓ volume plasmático
↑ viscosidade sangüínea
→ Fadiga, diarreia, apatia, espasmos musculares
- Redução K^+ → ↑ da irritabilidade da fibra muscular
→ Caimbras
- Redução Ca^{++} → ↓ limiar de excitação celular → nervos passam a se despolarizar com facilidade
- Redução Cl^- → ↓ eletronegatividade
reabsorção renal de HCO_3^- → alcalose metabólica

SÍNDROME DA EXAUSTÃO

- Sinais Clínicos
 - Depressão, apatia, anorexia
 - Desidratação
 - ↑ FC e FR, ↑ TPC, ↑ T°
 - Sudorese deficiente
 - ↓ Sede
 - Pulso fraco ou filiforme

SÍNDROME DA EXAUSTÃO

- Sinais Clínicos
 - Hipomotilidade intestinal – Cólica !!!
 - Caimbras (espasmos musculares)
 - Rigidez muscular
 - Tremores musculares
 - Mialgia
 - Contrações abdominais espasmódicas
- Respiração sincrônica à despolarização atrial
- “Flutter” diafragmático sincrônico
 - “soluço, batedeira”



SÍNDROME DA EXAUSTÃO

- Diagnóstico
 - Avaliação sintomatologia
 - Exames laboratoriais
 - ↑ Ht e pt
 - Alcalose metabólica ou pH normal
 - Hipopotassemia, hiponatremia e hipocloremia
 - ↑ CK, LDH e AST (lesão muscular)
 - Azotemia (desidratação)

SÍNDROME DA EXAUSTÃO

- Tratamento

- Repouso (48h, no mínimo)
- Resfriamento
- Recompôr volemia
 - restabelecer o volume sg
 - corrigir déficits eletrolíticos
- Recompôr déficits energéticos
- Sal, alimento e água

SÍNDROME DA EXAUSTÃO

- Tratamento
 - Fornecer 20 a 50 L de solução hidro-eletrolítica
 - solução fisiológica ou Ringer Simples, IV
 - 5 a 20 L/h, IV
 - Adicionar KCl até começar a se alimentar
 - 1 ampola a cada 4-5L de soro fisiológico
 - 20 a 40 mEq/L
 - 50 a 100 g de glicose IV/h
 - 250 a 500 mL Cálcio 20% (“flutter”)

SÍNDROME DA EXAUSTÃO

- Tratamento

- Não utilizar bicarbonato!!!!
 - alcalose metabólica
- Fluido oral – só quando retornar a motilidade
 - soro oral: 20 L H_2O + 150 g NaCl + 50 g KCl + 200 g de açúcar
 - administrar 5 a 8 L/a cada 30 min

SÍNDROME DA EXAUSTÃO

- Tratamento

- Eletrolíticos orais + acesso à água

- AINES em doses baixas

- flunixin meglumine (0,5 mg/kg)

- fenilbutazona (1 mg/kg)



SÍNDROME DA EXAUSTÃO

- Prevenção
 - Treinamento adequado
 - Administrar água rica em eletrólitos durante a competição
 - Eletrólitos orais + água
 - Nutrição adequada



DÚVIDAS ?



OBRIGADA!