

Enzimologia na Avaliação Desportiva dos Equinos

M. Luisa Lorêdo A. Jorge

Major Veterinário PMERJ
mestranda em Clínica
e Reprodução Animal - UFF



Enzimologia Clínica

Enzimas

- Auxílio diagnóstico de processos patológicos
- 1900 – Lipase sérica
- 1927 – Fosfatase Alcalina

Alteração da atividade sérica

- Permeabilidade da membrana celular
- Necrose celular
- Remoção ou depuração diminuída
- Síntese aumentada ou diminuída



Enzimologia Clínica

Sensibilidade diagnóstica

- Distribuição em tecidos diversos
- Predominância em órgãos
- Isoenzimas – fórmulas moleculares diferentes com mesma atividade catalítica

Extensão e gravidade de lesão

- Destruição celular proporcional a massa de células destruídas



Enzimologia Clínica

Localização intracelular da enzima

- Citoplasmática – Passam por membrana celular marcadores diagnósticos sensíveis
- Mitocondriais – Lesão da organela atravessam 2 ou 3 membranas
- Lisossomais – Grânulos intracelulares
- De membrana – Não são solúveis, ficam aderidas
Lesão severa
Estímulo a aumento de produção (drogas,hormonios)



Enzimologia Clínica

Evolução de uma afecção

- Meia vida no soro

Critérios para escolha

- Especificidade tissular
- Sensibilidade de suas variações
- Confiabilidade da dosagem

Enzima ideal

- Na prática: Dosagens combinadas
- Isoenzimas



Enzimologia Clínica

Atividade sérica normal

- Morte celular fisiológica
- Degradação, inativação (sistema monofagocítico, excreção)
- Regeneração celular

Limites de normalidade

- Fisiológico x patológico
- Limítrofes (distribuição)
- Indivíduo



Enzimologia Clínica

Determinação da atividade enzimática

- Soro + substrato + cofator
- 2 leituras
- Concentração de substrato/produto

Fatores que afetam a atividade

- pH, temperatura, concentração de substrato, cofatores, inibidores e estabilizadores

História clínica

Valores de referência de cada laboratório



Enzimologia Clínica

Cuidados com a amostra

- Enviar o mais rápido possível
- Estéril
- Evitar desnaturação
- Soro/plasma – Anticoagulantes quelantes (EDTA, citrato) interferem em enzimas que requerem íons metálicos para atividade
- Usar soro
- Hemólise – liberação de enzimas
- Lipemia – refração da luz



Enzimologia Clínica

Cuidados com a amostra

- Separação de elementos figurados do sangue – Liberam LDH e AST no soro
- Estabilidade em temperaturas diversas
- Metodologia e Controle de qualidade do Laboratório



Enzimologia na Avaliação Desportiva dos Equinos



Estabilidade das enzimas no soro

Enzima	Estocagem	Tempo (dias)	Atividade (%)
α -Amilase	Temperatura ambiente	8	100
Creatina-quinase	Temperatura ambiente	1	25
	0-4°C	1	32-65
	Congelada	8	25
Glutamato desidrogenase	Temperatura ambiente	2	60
	0-4°C	2	60-100
	Congelada	2	60
Aspartato aminotransferase	Temperatura ambiente	4	90
	0-4°C	8	87
	Congelada	2	90
Alanina aminotransferase	Temperatura ambiente	4	75
	0-4°C	8	78
	Congelada	8	31
L- Lactato desidrogenase	Temperatura ambiente	8	74-88
	0-4°C	8	81
	Congelada	8	81
Fosfatase alcalina	Temperatura ambiente	8	71
	0-4°C	8	71
	Congelada	8	68
Sorbitol desidrogenase	Espécie dependente	-	-
	0-4°C	8	71

Fonte: Kaneko et al. (1997)



Diagnóstico de Afecções Musculares

Aumento da atividade sérica

- Degeneração de fibras musculares
- Aumento de permeabilidade de membrana
- Aumento de produção pelas células do parênquima
- Obstrução das rotas normais de excreção

Miopatias e neuromiopatias



Diagnóstico de Afecções Musculares

Creatina Quinase CK (EC 2.7.3.2)

Aspartato Amino Transferase ALT (EC 2.6.1.1)

Lactato Desidrogenase LDH (EC 1.1.1.27)



Fonte: PMERJ



Diagnóstico de Afecções Musculares

CK

- Musculatura esquelética
- Miocárdio
- Cérebro – Pouca ou nenhuma troca entre LCE e plasma

Varia com

- Atividade física, idade, sexo

Altamente específica



Diagnóstico de Afecções Musculares

Isoenzimas

- Dímero
- Subunidades M e B – CK₁ CK₂ CK₃ CK-Mt

Aumento da atividade

- Distrofias musculares nutricionais agudas em potros aumento para 1.000 UI/L
- Rabdomiólise de esforço aguda 5.000 a 10.000UI/L
- Animais não condicionados após exercício vigoroso aumento de permeabilidade de membrana



Diagnóstico de Afecções Musculares

CK Valores séricos

- Pico – 4-6 horas
- Permanece 3-4 dias
- Quantidade total de CK circulante no equino = encontrada em 1g de músculo
3 a 5x o valor da atividade sérica = miólise aproximada de 20g de músculo



Diagnóstico de Afecções Musculares

AST

- Não é específica
- Atividade alta em fígado, eritrócitos...
- Meia vida de 7-10 dias
- Pico – 24h
- Varia com a atividade física
- Isoenzimas – MAST (mitocôndrial)
CAST (citioplasmática)



Diagnóstico de Afecções Musculares

LDH

- Atividade alta em vários tecidos
- Não é específica
- tetrâmero
- Isoenzimas – LDH₁ LDH₂ LDH₃ LDH₄ LDH₅
- Maior em fibras de contração rápida
- Pico – 12 horas



Enzimologia na Avaliação Desportiva dos Equinos

Valores dos constituintes sanguíneos encontrados por MULLEN et al. (1979), LUMDSEN et al. (1980) e ROSE & HODGSON (1994), em equinos Puro Sangue de Corrida.

Autores variações	MULLEN et al. (1979)	LUMDSEN et al. (1980)	ROSE & HODGSON (1994)
Creatino quinase (CK)	16,0 a 120,3 $\pm$ 141,9U L ⁻¹	38,7 $\pm$ 40U L ⁻¹	100 a 300U L ⁻¹
Aspartato aminotransferase (AST)	102 $\pm$ 20,8 a 253 $\pm$ 155U L ⁻¹	217 $\pm$ 140U L ⁻¹	150 a 400U L ⁻¹
Alanino aminotransferase (ALT)		4,3 $\pm$ 3,6U L ⁻¹	
Lactatodesidrogenase (LDH)		140 $\pm$ 33,5U L ⁻¹	< 250U L ⁻¹
Uréia	18,8 $\pm$ 2,4 e 27,6 $\pm$ 2,6mg dL ⁻¹	11,1 $\pm$ 1,7mmol L ⁻¹	24 a 48mg dL ⁻¹
Creatinina			1,1 a 1,8mg dL ⁻¹
Sódio (Na)		140 $\pm$ 1,5mmol L ⁻¹	133 a 144mmol L ⁻¹
Potássio (K)	3,7 $\pm$ 0,6 a 5,0 $\pm$ 0,3mmol L ⁻¹	3,6 $\pm$ 0,4mmol L ⁻¹	3,2 a 4,2mmol L ⁻¹
Cálcio (Ca)	13,6 $\pm$ 0,6 e 15,1 $\pm$ 0,7mg dL ⁻¹	3,0 $\pm$ 0,1mmol L ⁻¹	10,8 a 13,2mg dL ⁻¹
Glicose	45,1 $\pm$ 12,1 e 83,4 $\pm$ 8,1mg dL ⁻¹	4,5 $\pm$ 0,5mmol L ⁻¹	70 a 140mg dL ⁻¹

