

# ELETROFORESE DE PROTEÍNAS SÉRICAS: INTERPRETAÇÃO E CORRELAÇÃO<sup>(1)</sup>

## INTRODUÇÃO

As proteínas são macromoléculas compostas por aminoácidos, com ligações covalentes entre si, podem ser polares ou apolares, de acordo com o pH, devido à distribuição elétrica resultante das ligações covalentes ou iônicas de seus grupos estruturais.

A Eletroforese de Proteínas Séricas (EPS) é um método laboratorial para separar as proteínas presentes no plasma em frações, de acordo com suas respectivas cargas elétricas. Trata-se do teste de triagem mais utilizado para investigação de anormalidades protéicas presentes no sangue. É importante que o veterinário esteja apto a interpretá-la, uma vez que informações úteis podem ser inferidas com base no seu resultado, trazendo valiosos subsídios para a investigação diagnóstica.

Existe, atualmente, elevado número de proteínas identificadas no soro, que diferem entre si estruturalmente e participam em vários processos fisiológicos, tais como anticorpos, carreadores de moléculas e íons, enzimas, inibidores enzimáticos, fatores da coagulação, entre outras funções. A análise das proporções de suas frações tem considerável valor na abordagem de desordens agudas e crônicas, fornecendo informações clinicamente úteis. Além disso, a EPS pode ser uma ferramenta importante para monitorar pacientes por longos períodos, quando existem alterações específicas nos níveis de determinadas proteínas, como em determinadas neoplasias, nefropatias e hepatopatias.

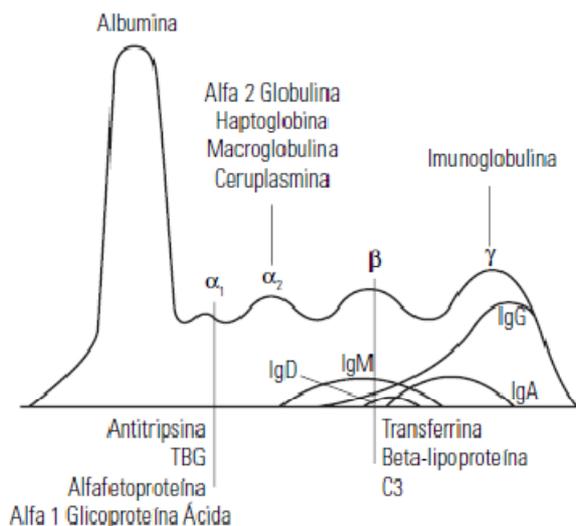


Figura 1: Algumas das principais proteínas encontradas em cada banda eletroforética.

Fonte: (1)

## ELETROFORESE

A eletroforese é uma técnica de separação de proteínas utilizando-se de forças eletroforéticas e eletroosmóticas presentes no sistema. As frações separadas são visibilizadas a partir de corante sensível a proteínas. Os resultados devem ser sempre expressos sob forma percentual e de concentração das diversas frações e em forma gráfica.

As frações são quantificadas por densitometria ou eluição, gerando um gráfico no qual as bandas podem ser comparadas, possibilitando melhor evidência de alguma anormalidade.

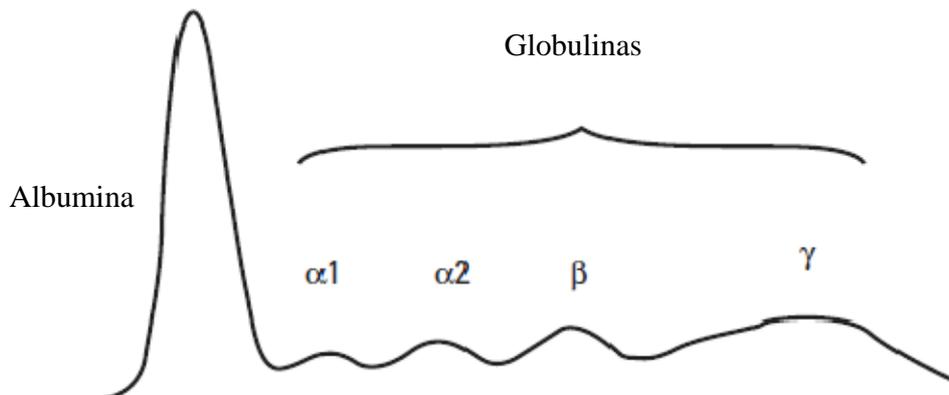


Figura 2: Gráfico de corrida eletroforética normal. Fonte: (1)

## ALBUMINA

É a proteína mais abundante no plasma e corresponde a cerca de 60% da concentração total de proteínas. É sintetizada exclusivamente no fígado e possui funções importantes no organismo, como transporte de diversas substâncias e manutenção da pressão oncótica. Trata-se de uma das menores moléculas protéicas e, em consequência disso, tende a se perder na urina sempre que ocorre dano aos glomérulos renais.

A hipoalbuminemia é uma condição altamente inespecífica e acompanha inúmeras doenças. Na EPS, pode se apresentar com um pico menor, significando queda em sua concentração sérica. Esse fato está relacionado a fatores comuns a diversas situações, como síntese prejudicada (hepatite viral), aumento do catabolismo (infecção bacteriana grave, neoplasias malignas, insuficiência cardíaca congestiva, doenças inflamatórias e infecciosas crônicas), ingesta protéica inadequada (desnutrição protéica) e perdas (por meio dos glomérulos renais e intestinos). Os menores níveis de albumina sérica estão presentes em nefropatias ou acompanhando as enteropatias perdedoras de proteínas.

## ALFA-1 GLOBULINAS

Esse grupo é constituído por um conjunto de várias proteínas, entre as quais a alfa-1-antitripsina, protrombina, transcortina, globulina ligadora de tiroxina e alfa-fetoproteína. Em geral, há aumento dessa fração em processos inflamatórios, infecciosos e imunes, de forma inespecífica. A alfa-1-antitripsina corresponde a 90% do pico normal de alfa-1-globulina. Diante da ausência da banda alfa-1 ou pico diminuído, é necessário completar os exames com testes mais específicos.

## ALFA-2 GLOBULINAS

A banda alfa-2 é constituída por um grupo variado de proteínas, entre elas a haptoglobina, a alfa-2-macroglobulina, a ceruloplasmina, a eritropoetina e a colinesterase. Da mesma forma que as alfa-1-globulinas, as proteínas pertencentes a essa banda também se comportam como proteínas de

fase aguda, aumentando sua concentração na presença de infecção, em processos inflamatórios e imunes. As ALFA GLOBULINAS raramente estão deprimidas (hepatite viral aguda, doença hepática, hemólise intravascular) uma vez que a diminuição de um componente geralmente é mascarada pelos demais. Encontra-se aumentadas nas seguintes condições: animal senil; hipoalbuminemia; glomerulonefrite; cirrose; diabetes; infecção aguda; meningite; carcinoma metastático; síndrome nefrótica; úlcera péptica; pneumonia; enteropatia perdedora de proteína; colite ulcerativa; e uso de corticóides.

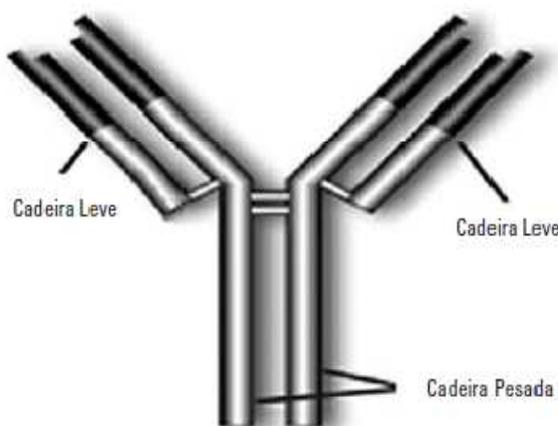
## **BETAGLOBULINAS**

Compostas por um grupo heterogêneo de proteínas, das quais as principais são: beta-lipoproteínas, transferrina e componente C3 do complemento. A transferrina possui o mais rápido padrão eletroforético das betaglobulinas e apresenta-se aumentada na anemia ferropriva e na prenhez. O C3, por sua vez, é o componente com mais lenta migração e sua queda está relacionada às doenças glomerulares. A icterícia obstrutiva, o hipotireoidismo e alguns casos de Diabetes mellitus e aterosclerose podem apresentar excesso de colesterol sérico e, conseqüentemente, aumento das beta-lipoproteínas.

A diminuição dessa fração é rara e, em geral, é utilizada como elemento de valor prognóstico, principalmente, nos processos de evolução crônica.

## **GAMAGLOBULINAS**

Fração constituída por imunoglobulinas (Igs) que são os anticorpos produzidos pelos plasmócitos, quando estimulados por antígenos ou devido à desordem clonal maligna dessas células. Há diferentes classes de Igs, sendo que todas são formadas por duas cadeias pesadas (G, A, M, D e E) e duas cadeias leves (kappa ou lambda), como mostra Figura 3.



**Figura 3: Estrutura esquemática de imunoglobulina. Fonte: (1)**

A banda eletroforética da fração gamaglobulínica é composta pelas cinco maiores classes de Igs que, por ordem decrescente de concentração no plasma, são IgG, IgA, IgM, IgD e IgE. Apenas a IgG apresenta migração por toda a banda da fração de gamaglobulinas. Assim, as alterações nessa banda refletem o que ocorre com esta imunoglobulina. A IgA encontra-se na área de junção com a fração betaglobulina. A IgM, por sua vez, migra na região localizada entre IgA e IgG e é detectada quando estimulada (infecções agudas). Diminuição dessa banda ocorre na hipogamaglobulinemia e agamaglobulina, que podem ser primárias ou secundárias (uso de corticóides, síndrome nefrótica, infecções, leucemia linfocítica crônica, linfomas). Níveis elevados são encontrados em doenças infecciosas, doenças hepáticas, mielomas e outros tumores do sistema retículoendotelial.

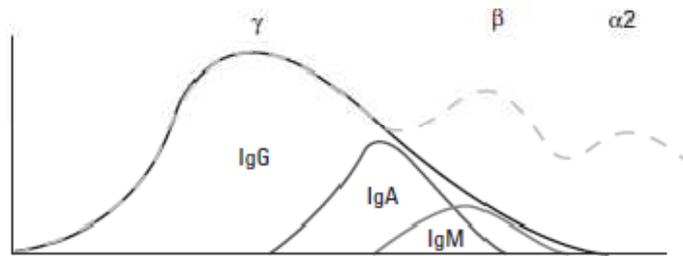


Figura 4: Relação das imunoglobulinas com o padrão eletroforético de proteínas séricas. Fonte: (1)

## PRINCIPAIS PADRÕES ELETROFORÉTICOS DA FRAÇÃO GAMA

**Pico policlonal** - representa resposta imunológica simultânea de diversos clones plasmocitários a determinado estímulo antigênico, seja inflamatório, imune ou infeccioso, tais como tuberculose, leishmaniose, artrite reumatóide e lúpus eritematoso sistêmico. Este padrão aparece como aumento difuso da fração gama, representado pela presença de uma curva de base larga, demonstrando a produção de todas as classes de imunoglobulinas.

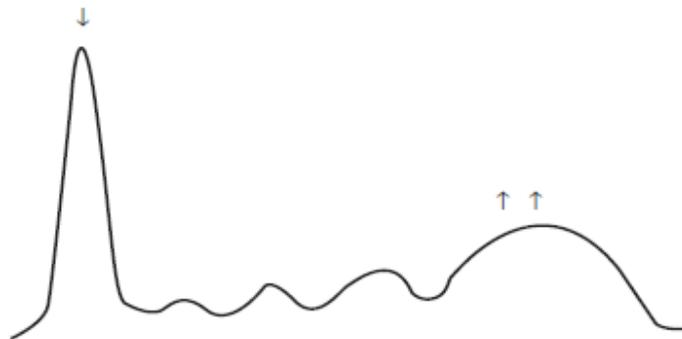
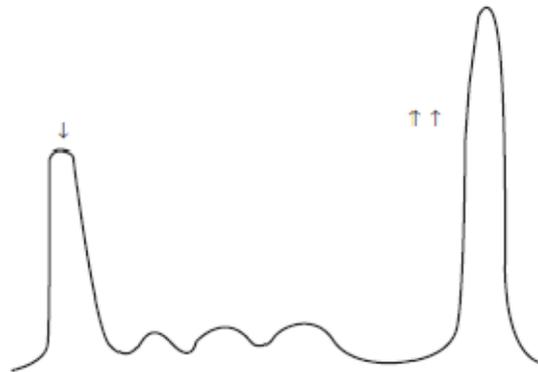


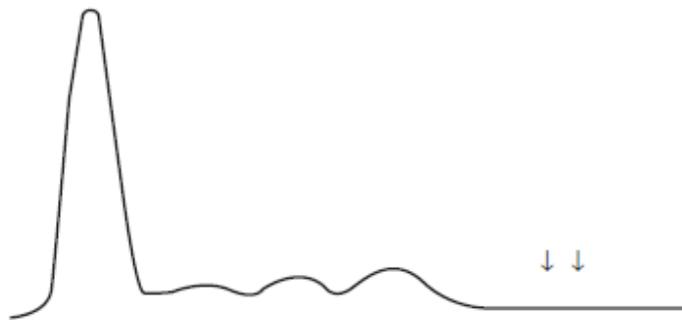
Figura 5: Esquema ilustrativo de pico policlonal. Fonte: (1)

**Pico monoclonal** - consiste no aumento homogêneo e fusiforme da fração gama, que representa a produção por um único clone plasmocitário de um tipo específico de imunoglobulina e, sendo essas moléculas idênticas entre si, apresentam a mesma mobilidade eletroforética, levando à produção de uma curva de base estreita conhecida como pico monoclonal. A proteína monoclonal geralmente gera um pico na fração gama, porém, este pode estar presente algumas vezes na fração beta, quando a imunoglobulina envolvida é a IgA ou IgM.



**Figura 6: Esquema ilustrativo de pico monoclonal. Fonte: (1)**

**Hipogamaglobulinemia/ agamaglobulinemia** – consiste na redução do nível das gamaglobulinas, geralmente sem alteração pronunciada nas outras regiões da globulina. Esse padrão está presente nas hipo ou agamaglobulinemias congênitas ou secundárias, em que há ausência de um ou mais anticorpos específicos, que resulta em infecções freqüentes algumas vezes fatais.



**Figura 7: Esquema ilustrativo de hipoglobulinemia/ agamaglobulinemia. Fonte: (1)**

## **INTERPRETANDO O RESULTADO DE UMA EPS**

Para se conseguir interpretar bem o resultado de uma EPS, faz-se necessário conhecer o significado de cada banda das frações protéicas. Assim, a **albumina** sofre alteração quando há perturbação direta ou indireta na sua síntese, quando há consumo dessa proteína por diminuição da ingesta ou perda através de proteinúria ou via enteral. As frações **alfaglobulinas** apresentam-se com níveis aumentados em todos os processos inflamatórios, infecciosos e imunes. O aumento das **betaglobulinas** representa perturbação do metabolismo dos lipídeos ou dificuldade na excreção biliar, verificadas nas colestases. O aumento na taxa da betaglobulina é encontrado, geralmente, nos casos de anemia ferropriva, por aumento da síntese de transferrina; e a queda dessa fração pode ter valor prognóstico nos processos de evolução crônica. A fração **gamaglobulina** apresenta taxas aumentadas todas as vezes que se verificar reação inflamatória, imune ou infecciosa, lembrando que tal aumento se dá de forma policlonal. Há também o aumento dessa fração de forma monoclonal presente em doenças linfoproliferativas. A hipogamaglobulinemia é verificada em anomalias congênitas ou em processos patogênicos que trazem a destruição do setor linfóide.

É de grande importância conhecer e interpretar corretamente a EPS, uma vez que este exame facilita o diagnóstico de diversas doenças. Apesar de sua finalidade não ser identificar proteínas

específicas (uma vez que cada fração representa um conjunto de diversas proteínas), a proposta é o fornecimento dos componentes principais de cada fração protéica para facilitar o raciocínio clínico e auxiliar no diagnóstico de doenças que possuem padrões eletroforéticos característicos.

#### Bibliografia

1. *Eletroforese de proteínas séricas: interpretação e correlação clínica*. Paula e Silva, Roberta Oliveira, Lopes, Aline de Freitas e Faria, Rosa Malena Delbone. 116-122, Belo Horizonte : Revista Médica de Minas Gerais, 2008, Vol. 18 (2).

MATERIAL	COD/EXAMES	PRAZO DIAS
Sangue em tubo tampa vermelha	264- ELETROFORESE DE PROTEINAS	4
Sangue em tubo tampa roxa	39- HEMOGRAMA COMPLETO - PET E ANIMAIS SILVESTRES	0
Sangue em tubo tampa vermelha	333- PERFIL HEPATICO (bilirrubinas, proteína total e frações, TGP-ALT, TGO-AST, lipídeos totais, fosfatase alcalina)	1
Sangue em tubo tampa vermelha	349- PERFIL RENAL (uréia e creatinina)	1
Sangue em tubo tampa vermelha	83- LEISHMANIOSE CANINA ( DPP + ELISA + RIFI )	2
Sangue em tubo tampa vermelha	311- TRANSFERRINA	2

**EQUIPE DE VETERINÁRIOS - TECSA Laboratórios**  
**Primeiro Lab. Veterinário certificado ISO9001 da**  
**América Latina. Credenciado no MAPA.**  
**PABX: (31) 3281-0500 ou 0300 313-4008**  
**FAX: (31) 3287-3404**  
**[tecsa@tecsa.com.br](mailto:tecsa@tecsa.com.br)**  
**RT - Dr. Luiz Eduardo Ristow CRMV MG 3708**

**facebook**

Facebook: Tecsa Laboratorios

**WWW.TECSA.COM.BR**

**"Atendemos todo Brasil, resultados via internet, FAÇA SEU CONVENIO E PARTICIPE DA JORNADA DO CONHECIMENTO TECSA"**



***INDIQUE ESTA DICA TECSA PARA UM AMIGO***

**“Você recebeu este Informativo Técnico, pois acreditamos ser de seu interesse. Caso queira cancelar o envio de futuros emails das DICAS TECSA ( Boletim de Informações e Dicas ), por favor responda a esta mensagem com a palavra CANCELAMENTO no campo ASSUNTO do email. ”**