

ELETROFORESE DE PROTEÍNAS

PROTEINOGRAMA

CBHPM 4.03.01.76-1 AMB 28.01.073-6
CBHPM 4.03.01.71-7 (alta resolução)

Sinonímia:

Proteinograma. Proteinograma eletroforético. EFP.

Fisiologia:

Antes do desenvolvimento da eletroforese avaliavam-se as proteínas séricas através de testes de soroflocação. Os testes estimavam a presença de globulinas e de albumina em Unidades de Turvação MacLagan.

Os testes que precipitavam as frações α , β e γ com inibição pela albumina eram: Takata-Ara, Formol-gel, Cefalina-colesterol, CdSO_4 e Weltman. O teste que precipitava as frações β e γ com inibição pela albumina chamava-se: Timol. Os testes que precipitavam γ com inibição pela albumina chamavam-se: Ouro coloidal e Hanger. Finalmente, os que precipitavam a fração γ sem inibição pela albumina eram: Kunkel, ZnSO_4 e $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

Modernamente todos esses testes foram abandonados e substituídos pela eletroforese de proteínas.

Material Biológico:

Soro.

Coleta:

Volume mínimo de 1,0 ml.

Armazenamento:

Refrigerar a amostra entre +2 a +8°C

Exames Afins:

Proteinúria, Proteína de Bence Jones, Provas de função hepática.

Valor Normal:

Proteínas Totais	100,0 %	6,40 a 8,20 g/dl
Albumina	58,8 a 69,6 %	3,76 a 5,71 g/dl
α -1 Globulina	1,8 a 3,8 %	0,12 a 0,31 g/dl
α -2 Globulina	3,7 a 13,1 %	0,24 a 1,07 g/dl
β Globulina	8,9 a 13,6 %	0,57 a 1,12 g/dl
γ Globulina	8,4 a 18,3 %	0,54 a 1,50 g/dl
Relação A/G	-	1,43 a 2,29

Cálculo da Pressão Oncótica:

$$PO = [0,67 + (0,11 \times Pt)] \times [(23,23 \times A) + (18,86 \times Pt)]$$

onde:

PO = Pressão oncótica a +37°C

Pt = Proteínas totais em g/dl

A = Albumina em g/dl

Normal	280 a 480 mmH ₂ O
--------	------------------------------

A partir do fracionamento eletroforético das proteínas pode-se deduzir o resultado de algumas provas de turvação antigas.

Cálculo da Prova da cefalina-colesterol de Hanger:

$$H = \frac{\gamma}{Alb}$$

onde:

H = Resultado numérico do Hanger

γ = Gama globulinas em g/dl

Alb = Albumina em g/dl

Interpretação:

H inferior a 0,2006	Hanger Positivo (por predomínio de Albumina)
H entre 0,2006 e 0,3438	Hanger Negativo
H superior a 0,3438	Hanger Positivo (por predomínio de γ globulina)

Cálculo das Unidades de Turvação MacLagan da Prova de Reinhold (Timol):

$$UT = [1,1111 \times (\beta + \gamma)] - 0,2778$$

onde:

UT = Unidades de Turvação MacLagan

$\beta + \gamma$ = Soma das Beta + Gama globulinas em g/dl

Normal	1,0 a 3,0 UT
--------	--------------

Cálculo das Unidades de Turvação MacLagan da Prova de Kunkel:

$$UT = (6,7797 \times \gamma) - 0,6102$$

onde:

UT = Unidades de Turvação MacLagan

γ = Gama globulinas em g/dl

Normal	4,0 a 12,0 UT
--------	---------------

Preparo do Paciente:

Jejum de 4 ou mais horas. Água *ad libitum*.

Método:

Fracionamento sobre acetato de celulose.

Interpretação:

Útil na caracterização das disproteinemias das quais as mais comuns são: Hipoalbuminemia, Hipogamaglobulinemia, Hipergamaglobulinemia policlonal e monoclonal.

PRINCIPAIS PROTEÍNAS CONTIDAS NAS FRAÇÕES:

Prealbumina:

→ transtiretina/TBPA

Albumina: ver em seu título próprio.

→ albumina sérica

→ CPK1

α-1 Globulinas:

→ **α-1 antitripsina/α-1 antiplasmina AUMENTO:** gravidez, anticoncepcionais orais, fase aguda das SS. infecciosas, câncer de fígado, câncer de pâncreas, asma alérgica, após vacina TAB.

DIMINUIÇÃO: enfisema pulmonar, deficiência congênita.

→ **α-1 glicoproteína ácida 1**

→ **α-1 glicoproteína ácida 2**

AUMENTO: processos inflamatórios e degenerativos agudos e crônicos, infecções, artrite reumatóide, Lúpus Eritematoso Sistêmico, D. de Crohn, tumores e neoplasias metastáticas, infarto agudo do miocárdio, queimaduras.

DIMINUIÇÃO: hepatopatias, S. nefrótica.

→ **α-1 microglobulina**

→ **α-1 antiquimiotripsinogênio**

→ **α-1 feto proteína**

→ **LDH₁/LDH_A**

→ **α-lipoproteínas/HDL**

α-2 Globulinas:

→ **α-2 macroglobulina**

AUMENTO: S. nefrótica, gastroenteropatias com perda protéica, cirrose hepática, diabetes mellitus.

→ **ceruloplasmina**

AUMENTO: tumores, inflamações agudas e crônicas, artrite reumatóide, Lúpus Eritematoso Sistêmico, necrose tubular, infarto do miocárdio, hepatites, D. de Hodgkin.

DIMINUIÇÃO: D. de Wilson, S. nefrótica, gastroenteropatias.

→ **fosfatase alcalina hepática rápida**

→ **Epo**

→ **transcortina/CBG**

→ **haptoglobina**

AUMENTO: gravidez, anticoncepcionais orais.

SS. inflamatórias: reumatismos, colagenites, necroses teciduais (queimaduras, trauma cirúrgico, abscessos, tuberculose, infarto do miocárdio), S. nefrótica, cânceres, D. de Hodgkin, terapia com esteróides e cortisol.

DIMINUIÇÃO: hemólise intravascular e insuficiência hepática. Ahaptoglobinemia. Anemia perniciosa, hemoglobinúria paroxística noturna, hemoglobinúria do frio, malária, policitemia vera, cirrose portal, mononucleose.

→ **protrombina**

→ **antitrombina III/cofator I da heparina**

→ **pré β-lipoproteínas/VLDL**

→ **angiotensinogênio**

→ **α-2 antiplasmina 1**

- **α -2 antiplasmina 2**
- **fosfatase alcalina hepática lenta**
- **fosfatase alcalina óssea**
- **osteocalcina**

→ **ferritina**

AUMENTO: sobrecargas marciais: hemocromatose idiopática, hemosiderose pós-transfusional; anomalias da eritropoiese: anemia de Biermer (perniciosa), talassemia major, anemia sideroblástica; SS. inflamatórias; lises celulares: hepatite, infarto do miocárdio; câncer: as iso-ferritinas ácidas são mais específicas de células tumorais, particularmente do hepatocarcinoma; excesso de ingestão de Ferro: iatrogênica, automedicação, água ferruginosa (canos de ferro enferrujados, uso permanente de painéis de ferro).

DIMINUIÇÃO: carência marcial (depleção do armazenamento do ferro).

β -1 Globulinas:

→ **β -1 glicoproteína**

→ **hemopexina**

AUMENTO: hemocromatoses, reumatismos, processos inflamatórios e infecciosos e certos cânceres.

DIMINUIÇÃO: hemólise intravascular.

→ **transferrina**

AUMENTO: 3º trimestre da gravidez, contraceptivos orais, hemorragias, anemias hipocrômicas e microcíticas, policitemia, hepatite aguda.

DIMINUIÇÃO: anemia perniciosa, talassemia, anemia falciforme, hemocromatose idiopática ou secundária (pós-transfusionais, cirrose), processos inflamatórios, infecções crônicas, câncer, S. nefrótica, carência protéica, insuficiência hepática.

→ **β lipoproteínas/LDL**

→ **amilase salivar α_{1A}**

→ **amilase salivar α_{1B}**

→ **amilase salivar α_{1C}**

β -2 Globulinas:

→ **complemento C3c**

AUMENTO: DD. inflamatórias.

DIMINUIÇÃO: o perfil dos componentes do complemento é característico para cada nefropatia: o CH50 está diminuído nas glomerulonefrites aguda e hipocomplementêmica, e também, no Lúpus eritematoso sistêmico (LES) com nefropatia, na síntese diminuída, catabolismo aumentado, artrite reumatóide, presença de complexos antígeno-anticorpo e agregação de γ globulinas fixadas ou circulantes.

→ **complemento C3**

→ **complemento C4**

→ **fosfatase alcalina renal**

→ **CPK2**

→ **β -2 microglobulina**

→ **β -2 glicoproteína I**

→ **LDH₃/LDH_C/LDH_X**

→ **IgA monoméricas**

γ Globulinas:

→ **IgA diméricas**

→ **LDH_x**

→ **Fibrinogênio**

O fibrinogênio só aparece na eletroforese de plasma e na de soro de pacientes com disfibrinogenemias congênitas ou coagulopatias adquiridas como a S. dos anticorpos anti-fosfolípidos (SAA ou SAF), em hepatopatias e na deficiência de Vitamina K, assim como, em pacientes sob terapia anticoagulante e recebendo infusões de heparina.

→ **IgM pentaméricas**

→ **IgD**

→ **LDH₄/LDH_D**

→ **Amilase pancreática α_{2A}**

→ **Amilase pancreática α_{2B}**

→ **fosfatase alcalina placentária/ALPP**

→ **fosfatase alcalina placentária-like
2/ALPPL2**

→ **proteína "C" reativa**

→ **plasminogênio**

→ **IgG**

→ **LDH₅**

→ **LDH₆**

→ **CPK3**

→ **fosfatase alcalina intestinal/ALPI**

→ **quilomicrons**

Sitiografia:

E-mail do autor: ciriades@yahoo.com

<http://focosi.altervista.org/blood.html>