

INDONESIAN JOURNAL OF

Clinical Pathology and Medical Laboratory

Majalah Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medik

IJCP & ML (Maj. Pat. Klin. Indonesia & Lab. Med.)	Vol. 15	No. 3	Hal. 73-127	Surabaya Juli 2009	ISSN 0854-4263
---	---------	-------	-------------	-----------------------	-------------------

Diterbitkan oleh Perhimpunan Dokter Spesialis Patologi Klinik Indonesia

Published by Indonesian Association of Clinical Pathologists

Terakreditasi No: 43/DIKTI/Kep/2008, Tanggal 8 Juli 2008

INDONESIAN JOURNAL OF
**CLINICAL PATHOLOGY AND
MEDICAL LABORATORY**

Majalah Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medik

**SUSUNAN PENGELOLA MAJALAH INDONESIAN JOURNAL OF
CLINICAL PATHOLOGY AND MEDICAL LABORATORY**

Pelindung (Patron)

Ketua Perhimpunan Dokter Spesialis Patologi Klinik Indonesia

Penasehat (Advisor)

Prof. Marsetio Donosepoetro, dr., Sp.PK(K)
Prof. Siti Budina Kresna, dr., Sp.PK(K)
Prof. Dr. Herman Hariman, dr., Sp.PK(K)
Dr. R. Darmawan Setijanto, drg., Mkes

Penelaah Ahli/Mitra Bestari (Editorial Board)

Prof. Dr. Indro Handojo, dr., Sp.PK(K)
Prof. Dr. J B Soeparyatmo, dr., Sp.PK(K)
Prof. Riadi Wirawan, dr., Sp.PK(K)
Prof. Dr. A A G Sudewa, dr., Sp.PK(K)
Prof. Tiki Pang, PhD

Penyunting Pelaksana (Managing Editors)

Prof. Dr. Prihatini, dr., Sp.PK(K), Prof. Marzuki Suryaatmadja, dr., Sp.PK(K), Prof. Adi Koesoema Aman, dr., Sp.PK(K),
Prof. Dr. Rustadi Sosrosuhardjo, dr., DMM., MS., Sp.PK(K), Yuli Kumalawati, dr., DMM., Sp.PK(K),
Lia Gardenia Partakusuma, dr., Sp.PK(K), Dr. Ida Parwati, dr., Sp.PK(K), Dr. FM Yudayana, dr., Sp.PK(K),
Prof. Dr. Krisnowati, drg., Sp.Pros, Tahono, dr., Sp.PK(K), Nurhayana Sennang Andi Nanggung, dr., M.Kes., DMM., Sp.PK,
Osman Sianipar, dr., DMM., MS., Sp.PK(K), Dr. Sidarti Soehita, FHS., dr., MS., Sp.PK(K), Purwanto AP, dr., Sp.PK(K),
Dr. Jusak Nugraha, dr., MS., Sp.PK(K), Endang Retnowati, dr., MS., Sp.PK(K), Dr. Aryati, dr., MS., Sp.PK(K),
Puspa Wardhani, dr., Sp.PK, Bastiana, dr., Maimun Zulhaidah Arthamin, dr., M.Kes., Sp.PK.

Pelaksana Tata Usaha

Ratna Ariantini, dr., Sp.PK, Leonita Aniwati, dr., Sp.PK(K), Yetti Hernaningsih, dr., Sp.PK:
Tab. Siklus Bank Jatim Cabang RSUD Soetomo Surabaya; No AC: 0323551651;
E-mail: pdsptklinik_sby@telkom.net. (PDSPTKLIN Cabang Surabaya),
Bendahara PDSPTKLIN Pusat, RS PERSAHABATAN, Jakarta Timur, Tlp. 62-021-4891708, Fax. 62-021-47869943
E-mail: pds_ptklinik@yahoo.com

Alamat Redaksi (Editorial Address)

Laboratorium Patologi Klinik RSUD Soetomo Jl. Prof. Dr. Moestopo 6-8 Surabaya Tlp/Fax. (031) 5042113,
Bagian Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Unair, Jl. Prof. Dr. Moestopo 47 Surabaya, Tlp (031) 5020251-3
Fax (031) 5022472, 5042113, E-mail: pdsptklinik_sby@telkom.net.

Akreditasi No. 43/DIKTI/Kep/2008

INDONESIAN JOURNAL OF
**CLINICAL PATHOLOGY AND
 MEDICAL LABORATORY**

Majalah Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medik

DAFTAR ISI

PENELITIAN

Perhitungan Jumlah Sel CD4 dengan Seropositif IgM Herpes Simpleks Tipe-2 di Pasien HIV (<i>CD4 Cell Counts With IgM Herpes Simplex-type 2 in HIV Patients</i>) Bastiana, Endang Retnowati K, Erwin A Triyono	73-77
Tampang Jenuh Transferin Pendorong Darah Anemia (<i>The Transferrin Saturation Profile Among Anaemic Blood Donors</i>) Christina Roosarjani, Titis Wahyuono, JB Suparyatmo	78-82
Anemia Kekurangan (Defisiensi) Zat Besi Bayi (<i>Iron Deficiency Anemia of Babies</i>) Aida Amelda, Hanifah Maani	83-86
Elektroforesis Protein Serum Pasien dengan Kadar Protein Normal (<i>Patients' Serum Protein Electrophoresis with Normal Serum Total Protein Level</i>) Tiene Rostini, Coriejati Rita	87-90
Petanda Peradangan Hs CRP dengan Hipertensi (<i>Inflammatory Marker hs CRP with Hypertension</i>) Suswanto, Siti Muchayat P	91-94
Perbandingan antara Kadar Kalium Serum dengan atau tanpa Terapi Insulin pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 (<i>Comparison of Kalium Serum Level with or without Insulin Therapy at Type 2 Diabetic Mellitus Patiens</i>) Andi Syamsudduha, S.V Sembiring, R DN Pakasi	95-97
Mikroalbumin Air Kemih (Urin) Pasien DM Tipe 2 (<i>Microalbuminuria of Type 2 DM Patients</i>) Emmy Wahyuni, Imam Budiwyono	98-101
Analisis Tes Imunokromatografi dan <i>Enzyme-Linked Immunosorbent Assay</i> untuk Mendeteksi <i>Helicobacter pylori</i> di Pasien Dispepsia (<i>Analysis of the Immunochromatography and Enzyme-Linked Immunosorbent Assay Tests to Diagnose Helicobacter pylori in Dyspepsia</i>) I Hutagalung, Uleng Bahrin, Mansyur Arif, Rifai Amirudin, HAM Akil	102-104
Kadar Penerima Transferin Terlarut (<i>sTFR</i>) di Penderita HIV/AIDS dengan Anemia (<i>Soluble Transferrin Receptor Level in Human Immunodeficiency Virus/Acquired Immunodeficiency Syndrome Patients with Anemia</i>) Indrati AR, Van Crevel R, Sumantri R, Wisaksana R	105-108
Perbandingan Kadar Hemoglobin antara Metode <i>Spectrophotometer</i> dengan Metode Hemocue pada Sampel Leukositosis (<i>Comparison of Spectrophotometer Method with Hemocue Method for Haemoglobin Measurement in Leucocytosis Sample</i>) Basti Andriyoko, Leni Lismayanti, Delita Prihatni	109-110
TELAAH PUSTAKA <i>Toll-like Receptor (TLR) dan Imunitas Natural</i> (<i>Toll-like Receptor (TLR) and Natural Immunity</i>) Suprpto Ma'at	111-116

LAPORAN KASUS

Penerima Asam Retinoid α (α Retinoid Acid Receptor) di Leukemia Akut Promyelositik dengan Batangan (Rod) Auer

(α Retinoid Acid Receptor in Acute Promyelocytic Leukemia Auer Rods)

Adi K. Aman, Tonny **117-120**

MANAJEMEN LABORATORIUM

Berbagai Kesalahan Tata Langkah Pekerjaan Laboratorium Klinik

(Errors During Clinical Laboratoric Procedures)

Prihatini **121-125**

INFORMASI LABORATORIUM MEDIK TERBARU

Penanda Permukaan Protein-B Digunakan Diagnosis

(Biomarker Surfactant Protein-B is Used for Diagnosis)

Oleh Staf Penulis Labmedica International (diposkan 10 Desember 2008)

ELEKTROFORESIS PROTEIN SERUM PASIEN DENGAN KADAR PROTEIN NORMAL

(Patients' serum protein electrophoresis with normal serum total protein level)

Tiene Rostini, Coriejati Rita

ABSTRACT

Serum protein electrophoresis pattern can assist in diagnosis of liver disease, hematological disorders, renal disorders and gastrointestinal disease. Measurement of total protein level in the serum cannot detect any disorders in patient with normal limit of serum total protein level. The aim of this study was to evaluate the serum protein electrophoresis pattern in patient with normal limits of serum protein level. This research was carried out by descriptive retrospective study using the electrophoresis data from patients' medical record at the Clinical Pathology Department, Dr. Hasan Sadikin General Hospital Bandung. The data of serum electrophoresis (by Sebia gel electrophoresis) were grouped based on disease or disorders, and confirmed with the diagnosis derived from patient's medical record. Inclusion criteria of samples if; the electrophoresis data were available, serum total protein level within normal limits (6.4–8.3 mg/dL), and the data of electrophoresis taken from medical record were taken from August 2006 until August 2008. The result found so far was, there were 240 data of electrophoresis from patients with serum protein level within normal limits (6.4–8.3 mg/dL). the interpretation of electrophoresis consist of: 1) inflammation (149 patients; 62.2% ; sensitivity 83.7%, specificity 86,5%) 2) Cirrhosis (46 patients ; 19.2% ; sensitivity 87.5% ; specificity 88.4%) 3) Nephritic syndrome (15 patients ; 6.2%; sensitivity 53%; specificity 96.9% 4) Monoclonal gammopathy (15 patients(6.2% ; sensitivity 80% ; specificity 98.7%) 5) Normal pattern in 15 patient (6.2%). This study found abnormal serum protein electrophoresis pattern in the condition of inflammation, Cirrhosis, Nephritic Syndrome, and Monoclonal gammopathy. It can be concluded that many disorders could be detected in patient with serum protein level within normal limits such as: inflammation, cirrhosis, nephritis syndrome and monoclonal gammopathy by abnormal electrophoresis pattern

Key words: serum protein electrophoresis, normal limit of serum total protein

PENDAHULUAN

Pemeriksaan elektroforesis protein berguna untuk mendiagnosis penyakit hati, kekurangan protein, kelainan hematologis, kegagalan ginjal dan penyakit gastrointestinal.¹⁻⁴ Keseluruhan (total) protein dalam darah terdiri dari albumin dan globulin. Proses elektroforesis mampu memisahkan bagian fraksi molekul protein dengan menggunakan medan listrik, sehingga terpisah beberapa fraksi molekul protein secara lebih rinci (detail) dan dapat pula mengukur kadar masing-masing bagian protein tersebut.^{1,4,9}

Berbagai macam penyakit dapat meningkatkan kadar pesusun (komponen) atau bagian protein tertentu, yang menunjukkan pola elektroforesis khas untuk masing-masing penyakit.^{1,4-6,8,9} Namun umumnya, di penyakit tersebut kadar protein keseluruhan dalam serum menjadi tidak wajar (abnormal), yaitu terjadi penurunan atau peningkatan kadar protein keseluruhan dalam serum.^{1,7}

Pemeriksaan elektroforesis protein serum menggunakan metode elektroforesis gel agarose (Sebia) dapat memisahkan bagian protein menjadi enam (6) bagian yaitu Albumin, alfa-1 globulin,

alfa-2 globulin, beta-1 globulin, beta-2 globulin dan gamma globulin.¹⁻⁶ Albumin memiliki persentase 50% dari jumlah protein keseluruhan. Albumin membantu menjaga tekanan onkotik koloid dan berfungsi sebagai protein pengangkut berbagai jenis hormon dan obat-obatan.^{1,4}

Bagian globulin memiliki tiga (3) kelompok utama yaitu: alfa globulin yang terdiri dari alfa-1 globulin dan alfa-2 globulin, beta globulin yang terdiri dari beta-1 globulin dan beta-2 globulin, dan gamma globulin.

Gelombang alfa-1 globulin adalah molekul alfa-1 antitrypsin, merupakan penghambat protease (*protease inhibitor*) yang mengawagiatkan (-inaktifkan) enzim tripsin dalam darah.^{4,6,9-11} Alfa-2 globulin; terdiri atas 2 jenis protein plasma yaitu; haptoglobin dan alfa-2 makroglobulin. Haptoglobin akan berikatan dengan molekul hemoglobin yang dilepaskan pada saat penghancuran eritrosit.^{3,4,6,9}

Alfa-2 makroglobulin adalah penghambat protease, yang memiliki ukuran molekul nisbi (relatif) paling besar dari bagian protein plasma lainnya, sehingga bagian protein ini tidak dapat

melewati glomerulus, dan tidak akan ada dalam filtrat glomerulus. Pada sindrom nefrotik, semua molekul globulin akan terbuang melalui saringan (filtrat) glomerulus, kecuali alfa-2 makroglobulin, karena ukuran molekulnya besar. Oleh karena itu molekul ini tidak dapat lolos masuk dalam saringan glomerulus, sehingga kadarnya akan meningkat tajam dalam darah.^{3,4,6}

Bagian beta globulin pada pemeriksaan elektroforesis dengan metode elektroforesis gel agarose, terdiri atas dua gelombang, yaitu bagian beta-1 globulin dan beta-2 globulin.^{3,6} Beta-1 globulin terutama terdiri dari molekul transferin, yaitu molekul protein pengangkut molekul Fe^{+3} .^{4,6,8,9,12} Beta-2 globulin terutama terdiri dari molekul berkepadatan rendah (*low dense*) lipoprotein yang mengangkut kolesterol ke dalam sel. Pesusun (komponen) beta globulin lainnya adalah fibrinogen dan pelengkapnya.^{4,6,8}

Gamma globulin terdiri dari IgG, IgA, IgD, IgE dan IgM. Masing-masing bagian protein plasma tersebut memiliki fungsi faali sebagai antibodi yang berfungsi menetralkan antigen yang khas (spesifik)-nya.^{2,4,6}

Nilai normal periksaan elektroforesis protein serum sesuai dengan metode elektroforesis gel agarose (SEBIA) adalah sebagai berikut:⁴

Albumin 60,0–71,0% atau 4,3–5,1 g/dL
Alfa-1 globulin 1,4–2,7% atau 0,10–0,20 g/dL
Alfa-2 globulin 7,0–11,0% atau 0,5–0,8 g/dL
Beta-1 globulin 6,0–9,0% atau 0,4–0,6 g/dL
Beta-2 globulin 2,0–5,0% atau 0,1–0,4 g/dL
Gamma globulin 8,0–16,0 % atau 0,6–1,20 g/dL

Penafsiran (interpretasi) hasil memeriksa elektroforesis memerlukan ketelitian dan keterangan (informasi) keadaan klinis pasien, karena terdapat faktor penimbrangan yang dapat memengaruhi hasil memeriksa elektroforesis. Di tahap praperalatan (instrumentasi), menentukan kadar dalam (*intra assay*) dan pascaperalatan (*post-instrumentasi*), maupun keadaan (konstitusi) pasien, pengobatan yang diberikan kepada pasien.^{3,6,9,13} Faktor penimbrangan (interferensi) yang dapat memengaruhi tahap pra peralatan adalah penggunaan sampel yang hemolisis, ikterik atau lipemik. Hal tersebut menentukan kadar dalam (*intra assay*) persiapan (preparasi) sampel yang tidak cermat, gangguan kemantapan voltase listrik ketika separasi fraksi protein, pewarnaan elektroforegram maupun mengawakanoda (*destaining*) elektroforegram kurang sempurna.^{3,5-7}

Pembacaan atau penafsiran hasil memeriksa elektroforesis harus memperhatikan kadar semua bagian (fraksi) protein terpisah di hasil elektroforesis dengan pola tertentu yang berciri (karakteristik) di setiap penyakit. Umumnya terjadi perubahan tidak wajar (abnormal) di kadar protein keseluruhan.^{3,6,9} Gambaran tidak wajar di gelombang gamma globulin

dapat ditemukan di hipogamma-globulinemia, yang ditandai dengan hilang atau berkurangnya daerah gelombang gamma globulin. Kelainan monoklonal *gammopathy* menunjukkan pola yang khas yaitu terdapat gelombang tunggal tajam di daerah gamma globulin.^{1,3-6,9,13}

Penderita nefrotik sindrom mengalami penurunan hampir seluruh fraksi protein dalam serumnya karena terbuang lewat saringan glomerulus. Tetapi bagian alfa-2 makroglobulin tidak dapat menembus karena ukuran molekulnya besar, sehingga menimbulkan peningkatan gelombang alfa-2 globulin secara tajam dan tunggal.^{4,6}

Penderita sirosis atau kerusakan hepatoseluler aktif akan menampilkan gambaran elektroforesis yang khas yaitu penggabungan gelombang beta, gamma dan peningkatan kadar IgA di daerah gamma globulin tersebut.^{4,8} Pada sirosis dengan kekurangan hepatosit akan terjadi penurunan kadar haptoglobin yang berada di posisi fraksi alfa-2 globulin dalam elektroforesis.¹²

Penelitian mengenai pemeriksaan elektroforesis banyak membahas kelainan pola elektroforesis dengan kadar protein keseluruhan yang tidak wajar. Tetapi penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui pola atau gambaran hasil memeriksa elektroforesis di pasien yang memiliki kadar protein keseluruhan dalam batas wajar (normal).

METODE

Penelitian ini merupakan kajian pemerian (deskriptif) analitik, dengan mengambil data sekunder secara periksa balik (*retrospective*), hasil memeriksa di pasien yang diperiksa elektroforesis protein serum dan memiliki kadar protein keseluruhan (total) dalam batas wajar di laboratorium Sub bagian Kimia Klinik, Bagian Patologi Klinik FKUP/RSHS Bandung, kurun waktu Agustus 2006–Agustus 2008

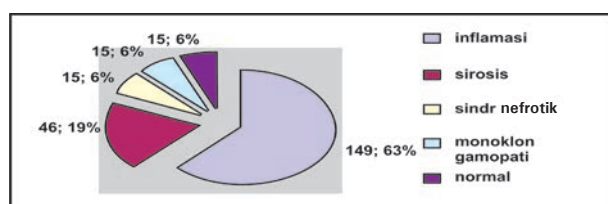
Patokan kesertaan (Kriteria Inklusi) Penelitian ini adalah: hasil memeriksa elektroforesis tersedia, kadar protein keseluruhan serum dalam batas wajar/normal (6,4–8,3 mg/dL), pemeriksaan pada kurun waktu Agustus 2006–Agustus 2008.

Data dikelompokkan berdasarkan pola hasil memeriksa elektroforesis dan dihitung persentase setiap kelainan atau penyakit yang ditemukan, yaitu pola peradangan (inflamasi) sirosis, sindroma nefrotik, monoklonal *gammopathy* dan pola wajar (normal). Kemudian dicatat diagnosis klinis berdasarkan catatan rekam medik pasien, selanjutnya dikonfirmasi dengan pola elektroforesis protein serum di pasien tersebut. Hasil konfirmasi antara elektroforesis protein serum dan diagnosis klinis pasien, didapat hasil positif palsu maupun negatif palsu untuk setiap jenis kelainan (pola elektroforesis

menunjukkan kelainan, tetapi diagnosis klinisnya tidak sesuai). Berdasarkan hasil mengumpulkan data tersebut, selanjutnya dihitung nilai sensitivitas dan spesifisitas pemeriksaan elektroforesis di setiap kelainan menggunakan Tabel 2×2.

HASIL

Hasil penelitian ini mendapatkan bahwa terdapat 240 hasil pemeriksaan elektroforesis yang berasal dari pasien yang memiliki kadar protein total serum dalam batas normal (6,4–8,3 mg/dL). Pola hasil pemeriksaan elektroforesis disajikan pada Gambar 1 dan Tabel 1 berikut ini:



Gambar 1. Pola hasil memeriksa elektroforesis subjek penelitian 6

Tabel 1. Pola hasil memeriksa elektroforesis

No	Pola elektroforesis	Jumlah	Persentase
1	Gambaran Peradangan (Inflamasi)	149	62,2%
2	Gambaran Pengerasan (sirosis)	46	19,2%
3	Gambaran sindroma Nefrotik	15	6,2%
4	Gambaran poliklonal gamopati	15	6,2%
5	Gambaran wajar (normal)	15	6,2%
Jumlah		240	100%

PEMBAHASAN

Hasil meneliti ini didapatkan pola elektroforesis protein serum tak wajar (abnormal) yang dapat terjadi pada peradangan (inflamasi), sirosis, sindroma nefrotik dan gamopati monoklonal, walaupun kadar protein keseluruhan (total) masih dalam batas wajar.^{1-4,9} Di beberapa data ditemukan ketidaksesuaian antara pola elektroforesis dengan diagnosis klinis pasien, hal ini disebabkan karena pemeriksaan elektroforesis memiliki faktor penimbrungan (interferensi). Di tahap penentuan kadar dalam (*intra assay*), bahan periksa yang hemolisis akan menyebabkan peningkatan gelombang beta-1 globulin atau alfa-2 globulin.^{3,9}

Bahan periksa yang ikterik akan menyebabkan peningkatan gelombang alfa-1 globulin dan tampak puncak tambahan dekat fraksi albumin, yaitu kadar

bilirubin lebih dari 300 $\mu\text{mol/L}$. Bahan periksa yang lipemik akan menyebabkan peningkatan gelombang alfa-2 globulin.^{3,13}

Faktor yang berpengaruh di pasien bila diberi makanan lewat luar usus (nutrisi parenteral), obat tertentu, anti pembekuan darah akan berpengaruh di pola elektroforesis pasien yang seharusnya wajar menjadi tak wajar palsu.^{3,13} Bahan periksa serum yang mengandung fibrinogen akan meningkatkan bagian (fraksi) gamma globulin dalam hasil elektroforesisnya, sehingga menunjukkan gambaran bagian monoklonal protein.¹⁴

Namun, dari hasil meneliti ini juga dapat diketahui, bahwa walaupun kadar protein dalam batas wajar, peklinik harus tetap waspada dalam menangani pasiennya, karena penderita yang memiliki kadar protein dalam batas wajar, ternyata ditemukan kelainan di hasil periksa elektroforesisnya; yang sesuai dengan diagnosis klinis.^{9,11} Oleh karena itu bila di pasien ditemukan kecurigaan ke arah kelainan lebih baik diperiksa elektroforesis protein serumnya, walaupun kadar protein dalam batas wajar, untuk konfirmasi diagnosis.¹¹ Karena pemeriksaan elektroforesis protein memiliki sensitivitas dan kekhasan (spesifisitas) yang baik.^{9,15}

SIMPULAN

Didasari hasil meneliti ini didapatkan, bahwa pemeriksaan elektroforesis protein dapat menemukan (mendeteksi) kelainan di pasien dengan kadar protein keseluruhan yang wajar (normal), yaitu pada keadaan peradangan, sirosis dan monoklonal gamopati.

DAFTAR PUSTAKA

- Gaedeke MK. Laboratory and Diagnostic Test Handbook, California, Addison Wesley Publishing Company Inc. 1996; 576–8.
- Astion ML, Rank J, Wener MH, Torvik P, Schneider JB, Killingsworth LM. Electrophoresis-tutor: An Image-based personal computer program that teaches clinical interpretation of protein electrophoresis pattern of serum, urine, and cerebrospinal fluid. Clin Chem. 1995; 41(9): 1328–32.
- Bellile CG, Bengoufa D, Houze P, Carrer DL, Benlakehal M, Bousquet B, Gourmel B, Bricon TL. Automated multicapillary electrophoresis for analysis of human serum protein. Clin Chem. 2003; 49(11): 1909–15.
- Malarkey LM, McMorro ME. Saunders nursing guide to laboratory and diagnostic test. St Louis: Missouri: Elsevier Saunders, 2005; 544–8.
- Epstein E, Karcher, RE and Nuttal, KL. Electrophoresis. In: Tietz NW (ed). Fundamentals of clinical chemistry, Ed. by Burtis CA., Askwood ER., 5th Ed., Philadelphia, WB Saunderscoy, 2001; 121–32
- Bosseuyt X, Schiettekatte G, Bogaerts A, Blanckeaert N. Serum protein electrophoresis by CZE 2000 Paragon clinical capillary electrophoresis system. Clin Chem. 1998; 44(4): 749–59.
- McPherson RA, Pincus MR, Henry's, Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods, 21st Ed, Newyork, Saunders, 2007; 232–3.

8. Vladutiu AO, Kim JS. Absent α_2 beta-globulin band in the serumprotein electrophoresis of a patient with liver disease. *Clin Chem.* 1981; 27(2): 334–6.
9. Jonsson M, Carlson J. Computer-supported interpretation of protein profiles after capillary electrophoresis. *Clin Chem.* 2002; 48(7): 1084–93.
10. Suehiro T, Yamamoto M, Yoshida K, Ohno F. Increased of plasma apolipoprotein A1 in patient with liver cirrhosis and its relationship to circulating High Density Lipoprotein 2 and 3. *Clin Chem.* 1993; 39(4): 60–6.
11. Malfait R, Gorus F, Sevens C. Electrophoresis of serum protein to detect alpha 1-antitripsin deficiency: five illustrative cases. *Clin Chem.* 1985; 31(8): 1397–99.
12. Perier C, Chamson A, Engler R, Frey J. Evolutionary changes in acute-phase proteins in alcoholic hepatocellular diseases. *Clin Chem.* 1983; 29(1): 45–7.
13. Everson DJ, McGuckin WF, McKenzie BF, Hagedorn AB. An Electrophoresis study of serum protein bound carbohydrate in dyslipoproteinemia. *Clin Chem.* 1964; 10(9): 824–37.
14. Qiu LL, Levinson SS, Keeling KL, Elin RJ. Convenient and effective method for removing fibrinogen from serum specimen before protein electrophoresis. *Clin Chem.* 2003; 49(6): 868–72.
15. Werner M, Brooks SH, Cohnen G. Diagnostic effectiveness of electrophoresis and specific protein assay, evaluated by discriminative analysis. *Clin Chem.* 1972; 18(2): 116–23.