

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 Sosrosumihardjo, 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 RSU Dr. Soetomo Surabaya; No AC: 0323551651;
E-mail: pdspatklin_sby @telkom.net. (PDSPATKLIN Cabang Surabaya),
Bendahara PDSPATKLIN Pusat, RS PERSAHABATAN, Jakarta Timur, Tlp. 62-021-4891708, Fax. 62-021-47869943
E-mail: pds_patklin@yahoo.com

Alamat Redaksi (Editorial Address)

Laboratorium Patologi Klinik RSU Dr. 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: pdspatklin_sby @telkom.net.

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>	73-77
Bastiana, Endang Retnowati K, Erwin A Triyono	
Tampang Jenuh Transferin Pendonor Darah Anemia <i>(The Transferrin Saturation Profile Among Anaemic Blood Donors)</i>	78-82
Christina Roosarjani, Titis Wahyuno, JB Suparyatmo	
Anemia Kekurangan (Defisiensi) Zat Besi Bayi <i>(Iron Deficiency Anemia of Babies)</i>	83-86
Aida Amelda, Hanifah Maani	
Elektroforesis Protein Serum Pasien dengan Kadar Protein Normal <i>(Patients' Serum Protein Electrophoresis with Normal Serum Total Protein Level)</i>	87-90
Tiene Rostini, Coriejati Rita	
Petanda Peradangan Hs CRP dengan Hipertensi <i>(Inflammatory Marker hs CRP with Hypertension)</i>	91-94
Suswanto, Siti Muchayat P	
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 Patients)</i>	95-97
Andi Syamsuddoha, S.V Sembiring, R DN Pakasi	
Mikroalbumin Air Kemih (Urin) Pasien DM Tipe 2 <i>(Microalbuminuria of Type 2 DM Patients)</i>	98-101
Emmy Wahyuni, Imam Budiyiyono	
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>	102-104
I Hutagalung, Uleng Bahrun, Mansyur Arif, Rifai Amirudin, HAM Akil	
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>	105-108
Indrati AR, Van Crevel R, Sumantri R, Wisaksana R	
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>	109-110
Basti Andriyoko, Leni Lismayanti, Delita Prihatni	
TELAAH PUSTAKA	
<i>Toll-like Receptor (TLR)</i> dan Imunitas Natural <i>(Toll-like Receptor (TLR) and Natural Immunity)</i>	111-116
Suprapto Ma'at	

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)

KADAR PENERIMA TRANSFERIN TERLARUT (*sTFR*) DI PENDERITA HIV/AIDS DENGAN ANEMIA

(*Soluble Transferrin Receptor Level in Human Immunodeficiency Virus/Acquired Immunodeficiency Syndrome Patients with Anemia*)

Indrati AR*, Van Crevel R**, Sumantri R***, Wisaksana R***

ABSTRACT

Anemia is the most common hematologic abnormality associated with HIV which affecting 60 to 80 percent of patients in the late stage of the disease. The presence of anemia is associated with increased of morbidity and mortality in patients with HIV infection. Iron deficiency, chronic inflammation and antiretroviral treatment (ACT) may cause HIV associated anemia. The differentiation of iron deficiency anemia from chronic disease anemia is a diagnostic challenge. Maybe it is helpful in soluble transferrin receptor (*sTfR*), the cleaving of the extra cellular domain related to transferrin receptor. Because the elevated *sTfR* concentration is a marker of tissue iron deficiency and increased marrow erythropoietin activity. The aim of this study was to examine the diagnostic value of soluble transferrin receptor level in anemia patients with HIV/AIDS. The Study was the part of the IMPACT (Integrated Management for Prevention, Control and Treatment of HIV/AIDS) baseline and cohort study. The study started since September 2007 in RSUP Hasan Sadikin Bandung. There were 179 HIV/AIDS patients with anemia included in this study. Complete blood count, reticulocytes, feritin, soluble transferring receptor and hsCRP were tested in these patients. It was found that the mean of *sTfR* in HIV patients with anemia were 1238.42U/mL (304.5-30435). *sTfR* had a low correlation with MCV ($r = -0.174$), feritin ($r = -0.65$) and absolute reticulocyte counting ($r = 0.172$). Feritin had moderate and significant correlation with hsCRP ($r = 0.429$; $p = 0.00$). There was no significant difference of *sTfR* level between the patients without ART, with Zidovudine and d4T ($p = 0.81$). There was no significance difference of *sTfR* concentration between the low and normal MCV level ($p = 0.341$). *sTfR* can not differentiate the source of anemia in patients with HIV/AIDS. It can be concluded so far that chronic disease and inflammation as reflected by the elevated hsCRP level and use of zidovudine are the main cause of anemia.

Key words: Soluble Transferrin Receptor, Human Immunodeficiency Virus, Acquired Immunodeficiency Syndrome. Anemia

PENDAHULUAN

Anemia merupakan kelainan hematologis yang paling sering ditemukan di pasien HIV/AIDS, di tahap akhir ditemukan di 60–80% pasien. Adanya anemia berkaitan dengan peningkatan angka kesakitan dan kematian di pasien HIV. Anemia juga berkaitan dengan menurunnya kelangsungan hidup (survival). Di sebagian besar kasus, anemia merupakan proses multifaktor di pasien HIV, terkait dengan infeksi, keganasan, malnutrisi dan polifarmasi.^{1,2}

Sebelum pandemik HIV, kekurangan (defisiensi) zat besi merupakan penyebab tersering anemia berat di pasien dewasa.³ Anemia terjadi sebagai gangguan akibat metabolisme zat besi dalam jangka panjang. Penemuan kekurangan (Deteksi defisiensi) zat besi pasien berpenyakit menahun (kronis) merupakan suatu tantangan, karena masalah (problem) ini sering terjadi dan pengaruhnya terhadap penatalaksanaan pasien. Di pasien berpenyakit menahun dengan anemia yang berkaitan dengan jangkitan (infeksi) menahun atau keganasan,

pelengkapan (suplementasi) zat besi yang tidak tepat harus dihindari. Pelengkapan zat besi yang tidak tepat dapat membantu pertumbuhan dan perapiro (proliferasi) mikroba dan sel tumor. Pemberian pengobatan (terapi) zat besi juga dapat melemahkan mekanisme pemengebalkan sel (efektor imunitas sel), sehingga akan menyebabkan berkembangnya (progresi) penyakit yang mendasarnya. Karena itu sangat penting untuk dapat mendagnosis atau menyingkirkan diagnosis kekurangan zat besi di anemia. Pemeriksaan hapusan sumsum tulang merupakan bakuhan (standar) untuk mendagnosis kekurangan zat besi, tetapi pemeriksaan ini menyakitkan (*invasive*) dan memerlukan tenaga ahli untuk dapat menafsirkan periksaan, sehingga hasil ini dianggap kurang berguna (praktis) untuk pelayanan klinis.

Oleh karena itu diperlukan pemeriksaan yang tidak menyakitkan dan peka (*sensitive*) untuk mendagnosis kekurangan zat besi. Pemeriksaan darah merupakan pilihan utama, karena dapat memberikan data yang cermat/akurat.^{4,5}

* Bagian Patologi Klinik, RS Hasan Sadikin/FK Universitas Padjadjaran

** Dept. Internal Medicine, Radboud University Medical Center

*** Bagian Ilmu Penyakit Dalam, RS Hasan Sadikin/FK Universitas Padjadjaran

Peklinik sering kali menemukan kekurangan (-deteksi defisiensi) zat besi menggunakan rerata volume/isi sel/*mean cell volume* (MCV). Kepekatan (Konsentrasi) feritin serum di bawah 12 mg/L merupakan petanda adanya kekurangan zat besi baik dengan atau tanpa anemia. Tetapi, kepekatan feritin yang normal ataupun meningkat tidak dapat menyingkirkan kekurangan zat besi, karena feritin merupakan perekensi tahap (reaktan fase) akut dan kepekatannya dapat meningkat bila kekurangan (defisiensi) zat besi disertai anemia penyakit menahun (kronik), termasuk HIV. Karenanya, di populasi dengan kerinjadian (prevalensi) tinggi infeksi dan HIV, kepekatan feritin dapat tinggi di pasien dengan kekurangan zat besi.^{3,5}

Penerima transferin terlarut [*Soluble transferrin receptor (sTfR)*] merupakan pecahan proteolitik penerima (reseptor) transferin ranah (domain) ekstrasel. Peningkatan kepekatan *sTfR* merupakan penanda kekurangan (defisiensi) zat besi di jaringan dan peningkatan kegiatan (aktivitas) eritropoiesis pada sumsum tulang. Konsentrasi *sTfR* tidak dipengaruhi adanya inflamasi. Bila defisiensi besi bersamaan dengan anemia pada penyakit kronis, konsentrasi *sTfR* meningkat sesuai dengan derajat defisiensi besi. Kepekatan feritin serum beragam (-variasi) sesuai jumlah cadangan zat besi dalam tubuh, sementara kepekatan *sTfR* menggambarkan derajat pasokan (suplai) zat besi di jaringan.⁴ *sTfR* dapat membedakan anemia kekurangan zat dan anemia karena penyakit menahun. Di anemia akibat penyakit menahun, *sTfR* tidak meningkat karena penunjukan penerima (ekspresi reseptor) transferin tidak dipengaruhi oleh sitokin pro-inflamasi.⁶

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai diagnostik penerima transferin terlarut (*sTfR*) di pasien *HIV/AIDS* dengan anemia.

METODE

Subjek adalah 179 pasien *HIV/AIDS* dengan anemia yang datang ke poliklinik dan ruang rawat inap di RS Hasan Sadikin Bandung. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian garis dasar (*baseline*) dan kohort *IMPACT (Integrated Management for Prevention, Control and Treatment of HIV/AIDS)*.

Bahan periksaan berupa serum sebanyak 3 ml yang diambil dengan tabung kedap udara (vakum). Tolok ukur (Parameter) yang diperiksa meliputi pemeriksaan darah lazimnya (rutin), retikulosit, feritin, *sTfR* dan *hsCRP*. Pemeriksaan darah lazim (rutin) diperiksa dengan *Cell Dyn 3000* (Abbot), retikulosit absolut dihitung dengan cara manual, feritin diperiksa dengan metode ECLIA (Elecys 2010, Roche), *sTfR* diperiksa dengan metode *Enzyme Immunoassay* (Diamed, Eurogen) dan *HsCRP* diukur

dengan metode imunoturbidimetri (Hitachi 912, Roche).

Pengambilan bahan pemeriksaan dilakukan di poliklinik rawat jalan maupun di ruang rawat inap RS Hasan Sadikin secara penerokaan berturutan berdasarkan penerimaan (*sampling from consecutive admissions*). Semua pemeriksaan dilakukan di laboratorium patologi klinik RS Hasan Sadikin.

Penelitian ini merupakan penelitian potong lintang (*cross sectional*) di pasien *HIV/AIDS* dengan anemia. Analisis data statistik pada penelitian ini dikerjakan dengan menggunakan piranti lunak *SPSS for windows* versi 15,0. Analisis terdiri dari analisis pemerian (deskriptif) untuk mencari rerata, median dan rentang tiap tolok ukur (parameter), analisis kenasaban (korelasi) Spearman untuk mencari hubungan antara *sTfR* dan tolok ukur (parameter) hematologis lain. Analisis perbandingannya menggunakan Anova dan uji T untuk membandingkan nilai *sTfR* di kelompok yang berbeda.

HASIL

Pengumpulan subjek penelitian dilaksanakan antara bulan Januari–Agustus 2008 dan didapatkan 179 subjek penelitian dengan hemoglobin < 14 g/dL di pria dan < 12 g/dL di wanita.^{1,7}

Subjek penelitian berusia antara 22–56 tahun, terdiri dari 138 (77,1%) pria dan 41 (22,9%) wanita. Sebanyak 46 orang (25,6%) subjek penelitian tidak mendapatkan pengobatan (terapi), 88 orang (48,9%) mendapat pengobatan (terapi) zidovudin dan 37 orang (20,6%) mendapat pengobatan (terapi), d4T. Di Tabel 1 dapat dilihat hasil menganalisis pemerian (deskriptif) peubah (variabel) penelitian yang diperiksa di subjek penelitian.

Didasari hasil memeriksa MCV, 42 orang dari 179 orang subjek penelitian (23,3%) memiliki nilai MCV di bawah normal (<80 fL) dan 42 (23,5%) orang lainnya memiliki nilai MCV di atas normal (>100 fL). Hasil memeriksa feritin ditemukan 8 orang dari 179 (4,5%) orang memiliki nilai feritin di bawah normal (nilai rujukan feritin untuk pria 30–400 ng/mL; untuk wanita 35–150 ng/mL) dan 100 (55,86%) orang memiliki nilai feritin di atas nilai rujukan normal. Untuk nilai *hsCRP*, 96 dari 179 orang (53,6%) memiliki nilai *hsCRP* normal (nilai rujukan normal < 5 mg/L) dan sisanya meningkat ringan, sedangkan dari hasil memeriksa *sTfR*, ditemukan hanya 3 dari 179 orang subjek penelitian (1,7%) memiliki hasil di atas normal (nilai rujukan normal *sTfR* 1870–2450 U/mL).

Hasil hitung koefisien kenasaban (korelasi) Spearman, *sTfR* memiliki hubungan lemah dengan MCV ($r: -0,174$; $p: 0,066$), feritin ($r: -0,65$; $p: 0,495$) dan retikulosit mutlak/absolut ($r: 0,172$; $p: 0,069$).

Tabel 1. Hasil memerikan (deskriptif) peubah (variabel) penelitian di subjek penelitian

	Median	Minimum	Maksimum	SD
MCV (fl)	86,4	58,90	130	15,52
Retikulosit mutlak (absolute) (sel/mL)	48,5	2,20	9999	744,27
Feritin (ng/mL)	450,3	3,62	11905	1669,15
hsCRP (mg/L)	4,7	,10	442	60,88
sTfR (U/mL)	877,6	304,50	30435	2840,36

Namun, feritin memiliki hubungan sedang (moderat) dan bermakna dengan hsCRP ($r: 0,429$; $p: 0,00$).

Didasari analisis statistik Anova, nilai hemoglobin dan feritin berbeda bermakna antara kelompok dan dengan pengobatan (terapi) berbeda, yaitu tanpa pengobatan (terapi), dengan ZDV dan d4T ($p: 0,000$ dan $p: 0,003$). sTfR tidak berbeda bermakna antara kelompok pengobatan (terapi) ini ($p: 0,81$). Bila dibandingkan dengan kelompok dengan MCV rendah (<80 fl.) dan MCV normal, hsCRP dan feritin berbeda bermakna ($p: 0,000$ dan $0,021$), sementara sTfR tidak berbeda bermakna antara kelompok dengan MCV rendah maupun normal ($p: 0,341$).

PEMBAHASAN

Anemia karena kekurangan zat besi di pasien HIV berkaitan dengan perdarahan melalui saluran gastrointestinal yang dapat disebabkan oleh sarcoma Kaposi, tukak (ulserasi) gastrointestinal, radang lambung (gastritis) dan jangkitan usus (infeksi intestinal) oleh berbagai virus, bakteri dan parasit.²

Dari pemeriksaan MCV, feritin dan sTfR di subjek penelitian, bila berdasarkan nilai feritin yang rendah, hanya ditemukan 4,5% pasien dengan anemia kekurangan zat besi, sedangkan bila dilihat dari MCV yang rendah terdapat 42 orang (23,3%) pasien yang diduga anemia kekurangan zat besi. Beberapa kepustakaan mengungkapkan bahwa di populasi dengan seroprevalensi HIV yang tinggi, anemia kekurangan zat besi jarang ditemukan. Hal ini disebabkan anemia yang terjadi bersamaan dengan anemia yang disebabkan oleh jangkitan/infeksi.³ Walaupun pada penelitian ini, bila dilihat dari hasil memeriksa hsCRP 53,6% subjek penelitian memiliki nilai hsCRP yang normal. Hal ini dapat terjadi karena pengaruh (efek) langsung jangkitan HIV, tanpa ada jangkitan karena bakteri atau parasit lain.⁹

MCV di atas nilai normal yang menunjukkan ada makrositosis ditemukan di 23,5% pasien. Hal ini dapat disebabkan karena pengobatan dengan zidovudin,⁹ yang digunakan oleh 31 dari 42 orang dengan MCV di atas normal.

Kadar feritin normal yang ditemukan di sebagian besar subjek penelitian belum dapat menyingkirkan terjadinya anemia, karena feritin merupakan tahap (fase) akut pereaksi (reaktan) yang dapat meningkat di pengaktifan sistem kekebalan/imun.⁶

Menurut beberapa kepustakaan, kepekatan sTfR di beberapa penelitian merupakan penanda anemia kekurangan zat Fe karena kepekatan (konsentrasi) meningkat sesuai derajat kekurangan zat besi dan tidak dipengaruhi oleh peradangan (inflamasi) akut dan menahun/kronik.⁸

Namun, pada penelitian ini sTfR bukan merupakan penanda untuk anemia kekurangan zat besi, jika dilihat dari kenasabannya (korelasinya) yang lemah dengan berbagai penanda anemia kekurangan zat besi seperti nilai MCV dan feritin. Tingginya peradangan atau keadaan awal kurangnya (*deficit*) fungsional zat besi dapat menyebabkan timbulnya ketidaksesuaian sTfR sebagai penanda kekurangan zat besi di pasien HIV.⁸ Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa feritin serum lebih baik daripada sTfR untuk menemukan kekurangan zat besi karena sTfR juga bisa meningkat di pasien dengan peningkatan sistem eritropoiesis.¹⁰

Kadar sTfR di kelompok dengan pengobatan berbeda (tanpa pengobatan/terapi, dengan zidovudin dan stavudin) tidak berbeda bermakna. Pengobatan dengan zidovudin dapat memberikan pengaruh samping anemia karena terjadi penghentian produksi sumsum tulang oleh pengobatan ini.^{1,7}

SIMPULAN

Penerima transferin terlarut (*soluble transferin receptor*) tidak dapat membedakan penyebab anemia di pasien pengidap HIV/AIDS. Anemia di pasien pengidap HIV/AIDS terutama disebabkan oleh penyakit menahun (kronis) dan pengobatan zidovudine.

DAFTAR PUSTAKA

1. Claster S. Biology of Anemia, Differential Diagnosis, and Treatment Options in Human Immunodeficiency Virus Infection; The Journal of Infectious Diseases 2002; 185 (Suppl 2): S105–9.

2. Friel TJ, Scadden DT. Hematologic manifestations of HIV infection: Anemia 2007.
3. Lewis DK, Whitty CJM, Epino H, Letsky EA, Mukibid JM, van den Broeke NR. Interpreting tests for iron deficiency among adults in a high HIV prevalence African setting: routine tests may lead to misdiagnosis; Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 2007; 101, 613–7.
4. Marković M, Majkić-Singh N, Subota V. Usefulness of soluble transferrin receptor and ferritin in iron deficiency and chronic disease; Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation 2005; 65: 571–6.
5. Jayaranee S, Sthaneshwar, 2006. Serum soluble transferrin receptor in hypochromic microcytic anaemia; Singapore Med J 2006; 47(2): 138.
6. Weiss G, Goodnough LT. Anemia of Chronic Disease; The New England journal of medicine, 2005; 352: 1011–23.
7. Volberding PA, Levine AM, Dieterich D, Mildvan D, Mitsuyasu, Saag RM. Anemia in HIV Infection: Clinical Impact and Evidence-Based Management Strategies; Clinical Infectious Diseases 2004; 38: 1454–63.
8. Mast AE, Blinder MA, Gronowski AM, Chumley C, Scott MG. Clinical utility of the soluble transferrin receptor and comparison with serum ferritin in several populations. *Clinical Chemistry* 1998; 44: 145–51.
9. Moore RD. Hematologic Disease; Dolin R, Masur H, Saag M (eds); in: AIDS Therapy; 3rd edition; Churchill Livingstone; Canada 2008; 1187–98.
10. Scrier SL. Causes and Diagnosis of Anemia due to Iron Deficiency 2008.