

Kansi:

ORION DIAGNOSTICA

IDeA® sTfR-IT. Liukoisien transferriniireseptorin määrittäminen.
Nyt myös immunoturbidimetrisenä.

Lisätietoja: Katja Laitinen, puh. 09-429 2718,
sähköposti: katja.laitinen@orion.fi ja Jaakko Rissanen,
puh. 09-429 2745, sähköposti: jaakko.rissanen@orion.fi.

Päätoimittaja:

Kari Pulkki

Keskuslaboratorio,

TYKS,

PL 52,

20521 Turku,

(02) 261 1908

fax (02) 261 3920

email kari.pulkki@tyks.fi

Toimituskunta:

Aimo Harmoinen (03) 247 6533

Matti Härkönen (09) 471 357 (2570)

Veli Kairisto (02) 261 2899

Eino Puhakainen (017) 173151

Matti Puukka (08) 315 4460

Teddy Weber (09) 310 15088

Ilmoitukset:

Aimo Harmoinen (03) 247 6533,

fax (03) 247 5554

Toimitussihteeri:

Timo Malmi telefax (03) 253 3185

Tilaukset ja osoitteenmuutokset:

Jaana Ikonen-Toivanen (016) 243 643,

fax (016) 243 657

Kongressikalenteri:

Kari Savolainen (017) 173 176,

fax (017) 173 179

e-mail kari.savolainen@kuh.fi

Tilaushinta: 150,-**Julkaisija:**

Suomen kliinisen kemian
yhdistys r.y., Föreningen för
klinisk kemi i Finland r.f.

**Kirjapaino:**

Tekstitaso Oy & Offset

Puh: (03) 31400 900, Fax: (03) 31400 950

Uuden vuosituhannen alkaessa

Kari Pulkki s. 3

*Plasma- ja seeruminäytteiden tulosten
vertailtavuus kliinisen kemian analyysissä*

Kari Åkerman ja Aimo Harmoinen s. 4

*ADVIA™ 120
-verenkuva-analysointilaitteen koestus*Paula Grönroos, Riitta Vanharanta,
Allan Rajamäki s. 10*Biotest hemoglobiini-tester
Uusi hemoglobiini-fotometri*

Aimo Harmoinen ja Tiina Solakivi s. 15

*Abbot CELL-DYN® SMS
perifeerisen veren siveelyvalmisteen
teko- ja värjäyslaitteen testaus*Hanna Suojanen, Terttu Kerman
ja Sten-Erik Jansson s. 18*Puheenjohtajan palsta*

Päivi Laitinen s. 25

Sihteerin palsta

s. 26

NYCOMED
ILMOITUS

P ä ä k i r j o i t u s

Uuden vuosituhannen alkaessa

Ajanjakson vaihtuessa on aika pysähtyä, katsoa taaksepäin ja arvioida mennyttä aikaa. Silloin ei tosin tarvitse katsoa kovin kauas. Vaikka tuhansia vuosia sitten tarkkasilmäiset lääkärit tekivät huomiota potilaiden eritteiden ulkonäöstä ja niiden liittymisestä erilaisiin sairauksiin, laboratoriolääketieteen alkuhetket ajoittuvat noin sadan vuoden päähän (mm. Tallqvistin skaala). Kehitysvauhti on tämän jälkeen kiihtynyt voimakkaasti. Suomalaisetkin ovat olleet tässä kehityksessä hyvin mukana. Menneen vuosisadan tapahtumia suomalaisesta näkökulmasta voi palauttaa mieleen aloittamalla SKKY:n historiikista.

Toisaalta suuntaamme katseen tulevaan ja sen kehityssuuntiin. Näin myös tämän lehden toimittamisessa tapahtuu. On aika kiittää Markku Parviaista, jonka kausi päätoimittajana nyt päättyy. Markku lupautui toimimaan päätoimittajana tilanteessa, jossa Ilkka Penttilä luopui pitkäaikaisesta päätoimittajuudestaan. Markkua saamme kiittää sinnikkydestä ja uusista ideoista, joita hän on tuonut lehden kehittämiseen. Hän toi ajatuksen lehden saamisesta referoitujen lehtien joukkoon, joka onkin kannatettavaa, joskin esteitä on vielä raivattavana. Lisäksi lehti on tullut myös internetin kautta luettavaksi, jota mahdollisuutta ei liene tosin kovin paljon käytetyn. Oma visio on, että lehti lunastaa paikkansa, jos sitä luetaan ja siitä keskustellaan. Tältä pohjalta ajattelin yhdessä toimituskunnan kanssa lisätä siihen osioita, joissa olisi ajankohtaista luettavaa ja asioita keskustelun pohjaksi. Keskustelu voidaan sitten käydä esimerkiksi netissä. Tällaisia voisivat olla (ehdotuksia on siis jo tullut) esimerkiksi eri menetelmien ongelmat ja käyttökelpoisuus, uusien menetelmien testaus, potilastapaukset, ja diagnostiikkateollisuuden näkemykset sekä uutiset. Teollisuuden näkemykset

ja trendihän sanelevat melko suurelta osalta sen mitä laboratoriolle on tarjota. Laboratorioalan ammattilaisten keskustelun ja mielipiteiden toivoisi vaikuttavan näihin trendeihin, yhdessä kliinisten tarpeiden kanssa. Luettuihin osioihin voisivat kuulua myös ajankohtaiset lainaukset muista lehdistä, ehkä skandinaavista lehteä lukuun ottamatta, joka tulee kaikille jäsenille. Lainaukset voisivat olla jopa aivan lyhyitä viittauksia muihin lehtiin, esimerkiksi suomalaisten tutkijoiden muissa lehdissä julkaistuihin hyviin töihin. Lehtien ja artikkeleiden valtavasta tuvasta on vaikea valita kiintoisimmat, vaikka ainakin yliopistopaikkakunnilla on mahdollisuus jo päästä lukemaan netin kautta lehtien online-versioita. Laboratoriolehtien impact factor on muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta keho, jonka vuoksi paremmat työt julkaistaan usein joko kliinisissä tai yleistieteen lehdissä. On myös ehdotettu keskustelua IVD-direktiivistä ja siihen liittyvästä menetelmien ja laitteiden koes- tuksesta. Lehden artikkeleista suuri osa tulee edelleen kertomaan SKKY:n ja sen edustajien osallistumisesta kansainvälisiin tehtäviin. Työryhmissä esille- tulleista asioista voi siten tiedottaa ja niistä voi myös usein keskustella ennen niiden lopullista muotoa. Alamme kannalta olisi myös hyvä keskustella kliinisen kemian koulutuksen ja opetuksen uusista tuulista ja tavoitteista.

Toivotan toimituskunnan puolesta lukijoille onnel- lista alkavaa vuosituhatta ja mielenkiintoisia hetkiä lehden parissa

KARI PULKKI,
päätoimittaja,
e-mailosoite: kari.pulkki@tyks.fi

Tieteellisesti arvioitu artikkeli

Plasma- ja seeruminäytteiden tulosten vertailtavuus kliinisen kemian analyyseissä

Kari Åkerman ja Aimo Harmoinen

Summary

In this study we present results using plasma samples in routine clinical chemistry. The plasma as a sample material offers some advantages when comparing to a serum sample. The time from a sampling to analysis is much shorter, while the coagulation time is not needed. Also all other problems connected to coagulation are avoided with plasma samples (etc. hemolysis). Some analytes are used in coagulation (glucose and fibrinogen) and other may diffuse from erythrocytes during coagulation step (potassium, lactate, and ammonium).

Most of the analytes analysed in this study the plasma and serum concentrations were highly correlated. The level of lactatedehydrogenase was slightly higher in serum based mainly on diffusion from erythrocytes. The higher alanineaminotransferase level in serum is mainly based on same reason. The higher potassium level (about 0.2 mmol/l) is mainly based on the potassium of the thrombocytes. As a summary the plasma seem to be much better sampling material while there is much lower risk of hemolysis and thrombocytolysis and results from the plasma are more representative of the *in vivo* state.

Lyhennelmä

Tähän artikkeliin on koottu kokemuksia plasmanäytteen käytettävyydestä yleisimmässä kliinisen kemian analyyseissä. Plasman käyttö näytemateriaalina tarjoaa seerumiin verrattuna seuraavat edut: ajan säästö, suurempi saanto ja hyytymisen aiheuttamien virhetekijöiden välttäminen.

Useimpien analyttien kohdalla seerumi- ja plasma-näytteiden tulostasoissa ei ole havaittavissa merkittävää eroa. LD:n seerumipitoisuuden hieman korkeampi taso johtunee hyytymistapahtuman yhteydessä tapahtuvasta soluvuodosta, joten plasma-arvo kuvastanee paremmin *in vivo*-tilannetta näytteenottohetkellä. ALAT-taso todettiin prosentuaalisesti selvästi alhaisemmaksi, mutta muutaman U/l:n erolla ei liene käytännön merkitystä potilaan hoidon kannalta. Kalium-määrityksissä tasoerot vaihtelivat näytteestä toiseen huomattavasti. Ero on keskimäärin 0.2 mmol/l korkeampi, mutta yksittäisten näytteiden kohdalla oli suuriakin eroja. Seerumin kalium-pitoisuus näyttää riippuvan erittäin selvästi näytteen trombosyyttipitoisuudesta, joten kalium-määritys tulisikin tehdä plasma-näytteestä. Analyysimenetelmät on tavallisimmin testattu vain seeruminäytteille, joten antikoagulanttien mahdollinen vaikutus analyysimenetelmään on aina testattava ennen näytemuodon vaihtamista.

Johdanto

Kliinisessä kemiassa on perinteisesti käytetty näytteenä seerumia. Seerumi ei kuitenkaan kuvasta joka suhteessa tilannetta näytteenottohetkellä, sillä hyytymistapahtuma muuttaa näytteen koostumusta. Mitattavaa analyyytiä saattaa kulua hyytymisen yhteydessä (glukoosi, fibrinogeeni). Analyyytiä (fosfaatti, kalium, LD, laktaatti, NH₄) tai määrittämenetelmiä häiritseviä tekijöitä (hemoglobiini) saattaa vapautua soluista hyytymistapahtuman yhteydessä. Ajan säästö on myös keskeinen syy pohtia plasman käyttöä etenkin kiireellisissä pyydytyissä analyyseissä. Kunnollisen seerumin saantihan edellyttää vähintään puolen tunnin seisotusta ennen sentrifugointia. Mikäli seeruminäyte ei saa hyytyä rauhassa, jälkihyytymisen vaara on ilmeinen, mikä saattaa johtaa virheellisiin tuloksiin tai analyysitoiminnan keskeyttämiseen analyysilaitteen tukkeutumisen johdosta (1-5).

Ainakin teoriassa plasman käyttö tarjoaa seerumiin nähden seuraavat edut: ajan säästö ja suurempi saanto ilman hyytymisen aiheuttamia virhetekijöitä. Punasolujen ja trombosyyttien hajoaminen on terveillä ihmisillä noin kymmenen kertaa vähäisempää plasma- kuin seeruminäytteissä.

Tähän artikkeliin on koottu saamiamme kokemuksia plasmanäytteen käytöstä yleisimmässä kliinisen kemian analyyseissä.

Materiaalit ja menetelmät

Kuopion yliopistollisessa sairaalassa kliinisen kemian analytit määritettiin Hitachi 717 (Hitachi Ltd., Japani) kliinisen kemian analyyttisellä ja ionimääritykset EFOX 5053 (Eppendorf, Saksa) emissioliekkifotometrillä. Tampereen yliopistollisessa sairaalassa analytit määritettiin Hitachi 704 (Hitachi Ltd., Japani) kliinisen kemian analyyttisellä tai VITROS 950 (Ortho Clinical Diagnostics, New York, USA) kliinisen kemian analyyttisellä (Ca, Cl, K, KOL, KREA, Mg, Na, Pi, PROT ja TRIGLY).

Näytteet otettiin samalta potilaalta samalla näytteenotto-kerralla. Hemolytyttiset tai muuten näytteenkäsittelyn aikana poikkeavasti käyttäytyneet näytteet poistettiin sarjoista. Näytteenoton jälkeen näyteputkia seisotettiin 30 minuuttia huoneenlämmössä, jonka jälkeen ne sentrifugoitiin yhtäaikaaisesti (10 min., 1850 g). Näytteet määritettiin sijoittamalla plasma ja seerumi peräkkäisiksi näytteiksi näytesarjoihin.

Tulokset

Entsyymitutkimusten (Alkaalinen fosfataasi, AFOS; Alanini-aminotransferaasi, ALAT; Amylaasi, AMYL; Aspartaattiami-

Table 1. Differences between the values obtained in serum and plasma (plasma compared to serum, n=79). Samples measured from Vacutainer gel tubes. Laboratory of Tampere University Hospital.

Analyte	Serum Mean	Plasma Mean	Mean difference in units	Mean difference in %	Reference range
ALKP	197,4	196,4	-1,0	-0,5	60-275
ALT	36,8	34,9	-1,9	-5,0	0-50
ALB	32,0	33,4	1,4	4,3	36-50
AMYL	223,8	221,1	-2,7	-1,2	70-300
AST	33,6	32,7	-0,9	-2,8	0-50
BIL	13,3	12,9	-0,3	-2,3	0-20
Ca*	2,26	2,23	-0,03	-1,3	2,20-2,65
CK	113,0	110,6	-2,4	-2,1	0-220
CK-MB	20,2	20,1	-0,1	-0,6	0-25
Cl*	104,5	104,4	-0,1	-0,1	96-111
CRP	50,3	48,5	-1,8	-3,5	0-10
Ggt	83,8	82,3	-1,5	-1,8	0-80
K*	4,15	3,98	-0,17	-4,1	3,5-5,0
CHOL*	4,90	4,88	-0,02	-0,4	< 5,0
CREA*	108,5	107,9	-0,6	-0,5	0-115
LDH	408,5	390,5	-17,9	-4,4	200-440
Mg*	0,84	0,88	0,04	4,8	0,75-1,00
Na*	142,0	142,1	0,1	0,1	135-146
PHOS*	1,20	1,18	-0,02	-1,7	0,80-1,40
PROT*	66,2	70,0	3,8	5,7	60-80
TRIG*	1,78	1,78	0,0	0,0	0,4-1,7
URIC	0,30	0,29	-0,01	-3,0	0,16-0,45

* n=108

notransferaasi, ASAT; Glutamylitransferaasi, GT; Kreatiini-kinasaasi, CK; Kreatiini-kinasaasi-MB alayksikkö, CK-MB; Laktaattidehydrogenaasi, LD) osalta merkittäviä eroja eri näytemuotojen välillä havaitsimme vain ALAT- ja LD-määrityksissä. ALAT-määrityksessä plasmanäytteiden analyysitaso oli 5,0-17,3 % alhaisempi. Korrelaatio plasman ja seeruminäytteiden välillä oli kuitenkin erinomainen ($r^2 = 0,99$). LD-määrityksessä plasmanäytteiden analyysitaso oli 1,1-8,3 % alhaisempi, korrelaatio oli tässäkin tapauksessa erinomainen ($r^2 = 0,98$).

Ionimäärityksissä (Kalsium, Ca; Kloridi, Cl; Rauta, Fe; Kalium, K; Magnesium, Mg; Natrium, Na; Fosfaatti, Pi) merkittävä ero plasma- ja seeruminäytteiden välillä havaittiin kalium ja magnesium määrityksissä. Kaliumin osalta löydös vastasi aikaisempaa tietoa (0,2 mmol/l ero). Magnesiumpitoisuuksien ero oli pieni mutta prosentuaalisesti merkitsevä (4,8 %).

Rasvapitoisuuksissa (Kolesteroli, KOL; Triglyseridit, TRIGLY) plasman ja seerumin välillä ei havaittu merkittäviä eroja.

Proteiinitutkimuksissa (Kokonaisproteiini, Prot; Albumiini, Alb) plasman tulostaso havaittiin 3-5 % korkeammaksi, yksiköissä tämä ero on albumiinilla noin 1-1,5 g/l ja kokonaisproteiinilla noin 3-4 g/l. CRP-määrityksessä viitearvoalueen rajalla 10 mg/l plasman tulostaso oli 0-1 yksikköä alhaisempi. Plasma- ja seeruminäytteen kokonaisprote-

iinipitoisuuden ero kuvastaa näytteen fibrinogeenipitoisuutta. Terveillä henkilöillä fibrinogeenipitoisuus on noin 2-4 g/l. Fibrinogeeni on akuutin faasin proteiini ja sen pitoisuus saattaa kohota varsin korkeaksi mm. erilaisissa tulehduksissa, malignoomissa ja loppuraskauden aikana. Plasman ja seerumin albumiinipitoisuuden ero on menetelmästä johtuva. Värisitomismenetelmissä (esim. bromkresolipuna) näytemuotojen välillä on selvä tasoero, mutta immunokemiallisilla menetelmillä tasoeroa ei ole havaittavissa. CRP:n pienellä tasoerolla ei ole käytännön merkitystä potilaan hoidon kannalta.

Muiden tutkittujen analyttien (Bilirubiini, BIL; Kreatiniini, KREA; Uraatti, URAAT; Urea, UREA) osalta ei analyysitasoissa voitu havaita merkittäviä tasoeroja.

Yhteenveto

Kuten oheisista tuloksista käy ilmi, useimpien analyttien kohdalla seerumi- ja plasmanäytteiden tulostasoissa ei ole merkittävää eroa. LD:n hieman korkeampi seerumitaso johtunee hyytymistapahtuman yhteydessä tapahtuvasta soluvuodosta, joten plasma-arvo kuvastanee paremmin *in vivo*-tilannetta näytteenottohetkellä. Myös ALAT-taso oli prosentuaalisesti selvästi alhaisempi plasmassa, mutta muutaman

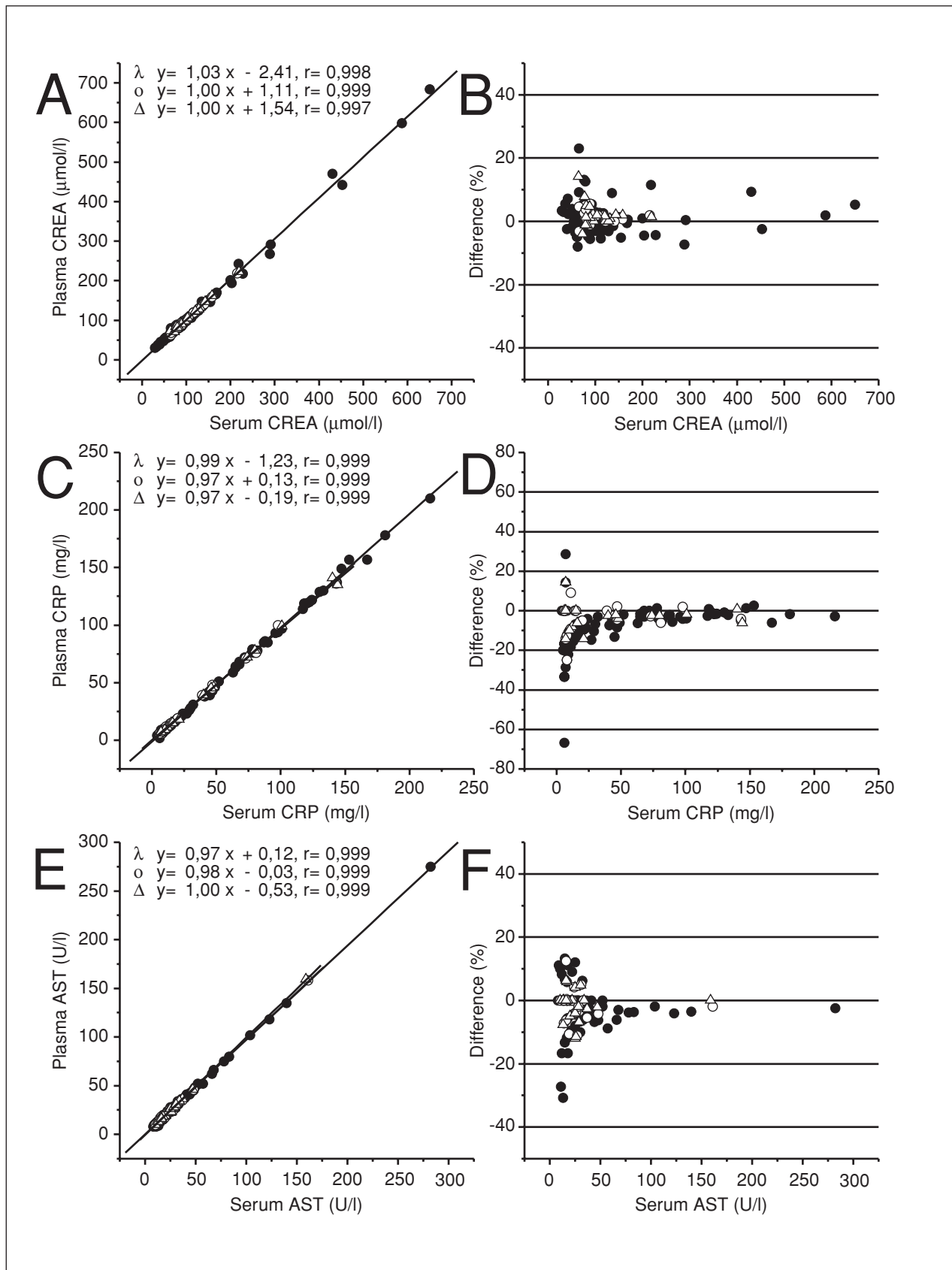


Fig.1. The correlation of plasma and serum concentrations: A-B) Creatinine, C-D) C-reactive protein, E-F) Aspartate aminotransferase, G-H) Alkaline phosphatase, I-J) Alanine aminotransferase and K-L) Potassium.

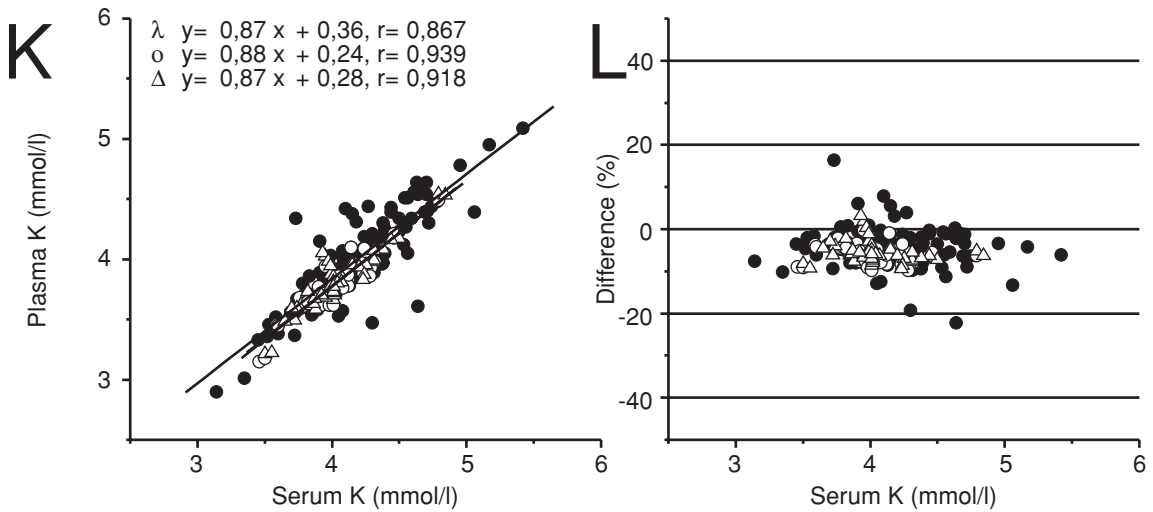
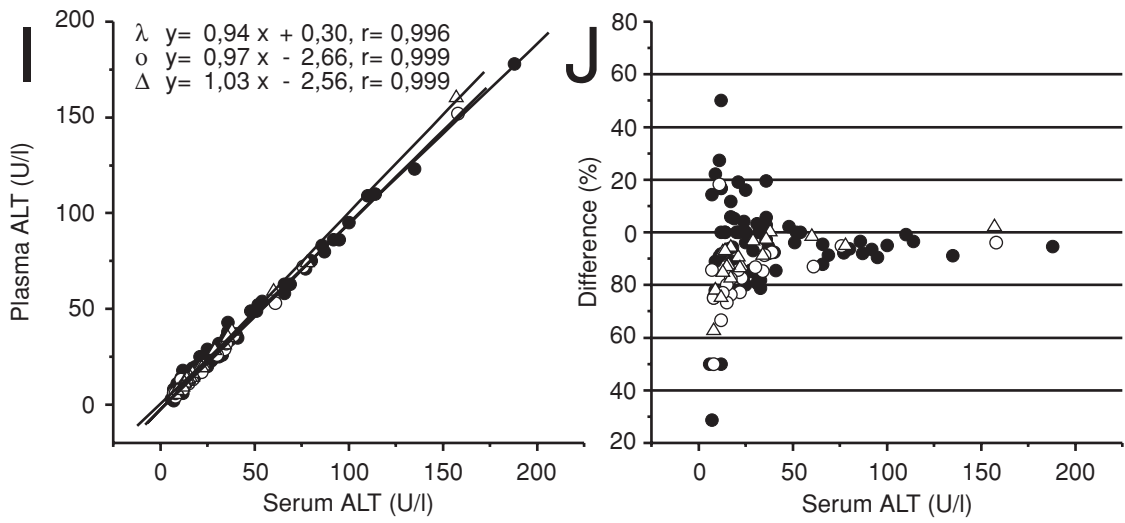
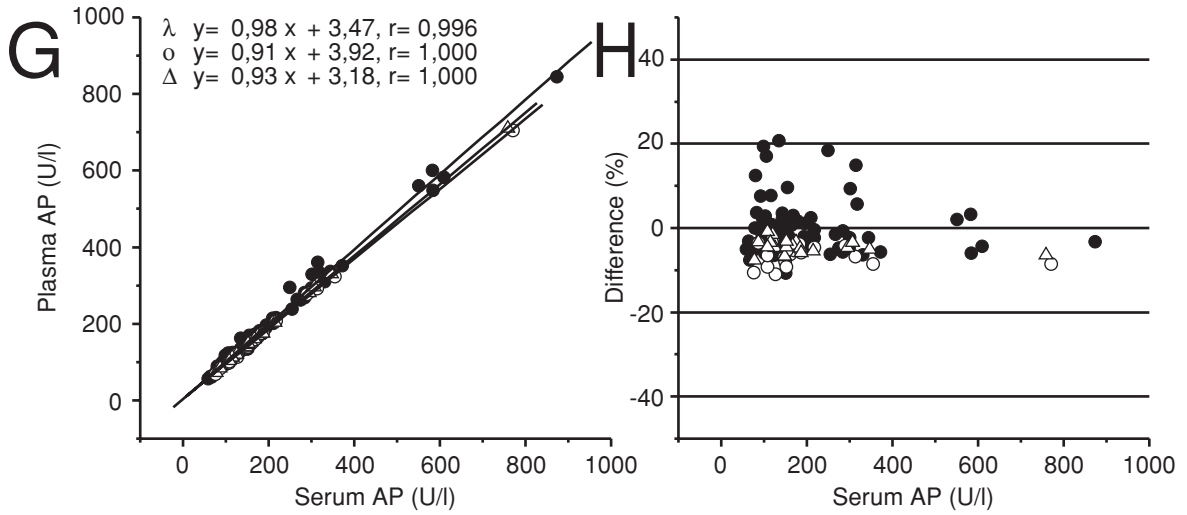


Table 2. Differences between the values obtained in serum and plasma (plasma compared to serum, n=22). Samples measured from Vacutainer gel tubes. Laboratory of Kuopio University Hospital.

Analyte	Serum Mean	Plasma Mean	Mean difference in units	Mean difference in %	Reference range
ALKP	193	184	-9	-4,6	60-250
ALT	29,8	28,0	-1,8	-11,7	0-50
ALB	36,0	36,9	0,9	3,0	36-50
AMYL	185	184	-1,2	-1,9	70-300
AST	28,5	28,0	-0,5	-2,0	0-50
BIL	13,5	13,4	-0,05	-0,7	5-17
Ca*	2,29	2,30	0,01	0,7	2,25-2,65
CK	74	71	-2	-4,3	0-200
CRP	36,7	35,6	-1,1	-3,4	0-10
Fe	11,79	11,38	-0,41	-3,5	10-29
gGT	48,4	46,5	-1,9	-4,9	0-80
K*	4,05	3,82	-0,23	-5,6	3,7-5,1
CHOL	4,49	4,38	-0,11	-2,6	3,6-6,0
CREA	105	107	1,8	1,9	75-105
LDH	387	356	-31	-8,3	140-450
Na*	137,5	136,7	-0,8	-0,6	138-143
PROT	63,1	66,4	3,3	5,4	60-85
TRIG	1,53	1,48	-0,05	-3,8	0,6-2,2
URIC	380	367	-14	-3,4	155-385
UREA	6,02	5,98	-0,04	-0,3	2,7-5,8

* n=44

Table 3. Differences between the values obtained in serum and plasma (plasma compared to serum, n=22). Samples measured from Vacutainer plain tubes. Laboratory of Kuopio University Hospital.

Analyte	Serum Mean	Plasma Mean	Mean difference in units	Mean difference in %	Reference range
ALKP	194	182	-13	-6,3	60-250
ALT	29,5	26,0	-3,5	-17,3	0-50
ALB	35,9	37,4	1,5	4,8	36-50
AMYL	184	182	-1,6	-0,3	70-300
AST	28,5	27,8	-0,6	-1,9	0-50
BIL	16,0	15,6	-0,3	-2,2	5-17
Ca*	2,29	2,30	0,01	0,4	2,25-2,65
CK	73	71	-1,4	-2,9	0-200
CRP	36,5	35,4	-1,1	-4,1	0-10
Fe	11,77	11,41	-0,35	-3,2	10-29
gGT	48,1	46,4	-1,7	-3,8	0-80
K*	4,04	3,81	-0,23	-5,7	3,7-5,1
CHOL	4,52	4,33	-0,19	-4,3	3,6-6,0
CREA	104	106	1,5	1,6	75-105
LDH	361	357	-4	-1,1	140-450
Na*	137,7	136,4	-1,4	-1,0	138-143
PROT	63,1	66,3	3,2	5,1	60-85
TRIG	1,52	1,45	-0,06	-4,4	0,6-2,2
URIC	378	382	4	1,1	155-385
UREA	6,05	5,99	-0,06	-1,4	2,7-5,8

* n=44

U/l:n erolla ei liene käytännön merkitystä potilaan hoidon kannalta.

Kalium-määrittelyssä tasoerot vaihtelivat näytteestä toiseen enemmän kuin muiden analyttien kohdalla. Vaikka plasman tulostaso on keskimäärin vain 0.2 mmol/l alhaisempi, saattaa yksittäisten näytteiden kohdalla olla suuriakin eroja. Seerumin kalium-pitoisuus näyttää riippuvan erittäin selvästi näytteen trombosyyttipitoisuudesta (6), joten kalium-määritys pitäisi tehdä plasma-näytteestä. Vaikka meidän tutkimuksessamme plasman ja seerumin fosfaattipitoisuudessa ei ollut sanottavaa eroa, kirjallisuudessa on esitetty, että myös seerumin fosfaattipitoisuus vaihtelee näytteen trombosyyttipitoisuuden mukaisesti.

Vaikka plasmanäyte näyttää monessa suhteessa olevan seeruminäytettä parempi, ei sen käyttö ole aivan ongelmattonta. Esimerkiksi proteiinien elektroforeesissa suuri fibrinogeenimolekyylä jää tarkkarajaisena vyöhykkeenä lähelle aplikointikohtaa ja saattaa häiritä M-komponentin tunnistamista. Seeruminäyte sopii myös pakastettavaksi paremmin kuin plasmanäyte. Käytössä olevat analyysimenetelmät on testattu useimmiten vielä vain seeruminäytteille, joten antikoagulanttien mahdollinen vaikutus analyysimenetelmään on aina testattava ennen näytemuodon vaihtamista.

Referenssit

1. Young DS. Effects of preanalytical variables on clinical laboratory tests. Washington: AACC Press, 1993.
2. Guder WG, Narayanan S, Wisser H, Zawta B. Samples: From the patient to the laboratory. Germany: GIT VERLAG, 1996.
3. Bermes EW, Young DS. Specimen collection and processing;

sources of biological variation. In Tietz NW. Fundamentals of Clinical Chemistry, Philadelphia: WB Saunders Company, 3rd ed., 266-86, 1987.

4. Grafmayer D, Bondon M, Manchon M, Levillain P. The influence of bilirubin, haemolysis and turbidity on 20 analytical tests performed on automatic analysers. Eur. J. Clin. Chem. Clin. Biochem. 33:31-52, 1995.

5. Guder WG. Haemolysis as an influence and interference factor in clinical chemistry. Eur. J. Clin. Chem. Clin. Biochem. 24:125-6, 1986.

6. Lutowski DM, Bower RH. The effect of thrombocytosis on serum potassium and phosphorous concentration. Am. J. Med. Sci. 307:255-8, 1994.

Sairaalakemisti, FT

KARI ÅKERMAN

Kainuun Keskussairaala

Laboratorio

87140 Kajaani

puh. 08-6156098

fax. 08-6156093

e-mail. kari.akerman@kass.fi

Sairaalakemisti, FL

AIMO HARMOINEN

Tampereen Yliopistollinen Sairaala

Laboratoriokeskus

PL 2000

33521 Tampere

ADVIA™ 120 -verenkuvaa-analysointilaitteen koestus

Paula Grönroos, Riitta Vanharanta, Allan Rajamäki

Johdanto

Automaattinen verenkuvaa-analysointilaitte ADIA™ 120 (Bayer Diagnostics) koestettiin Turun yliopistollisen keskussairaalan hematologian laboratoriossa. Koestus suoritettiin ICSH:n suositusten ja Laaduntarkkailu Oy:n automaattisten verisolu-analysointilaitteiden koestusryhmän suositusten mukaisesti (1, 2). Vertailumenetelmänä käytettiin rutiinikäytössä olevia verenkuvaa-analysointilaitteita Coulter STKR (Coulter Electronics, Inc.) ja Technicon H2 (Bayer Diagnostics).

Advia 120 on täysautomaattinen verenkuvaa-analysointilaitte, jonka antamat parametrit on esitetty taulukossa 1. Analysointilaitteen antamat morfologiahälytykset on lueteltu taulukossa 2. Koestus suoritettiin tärkeimpien solulaskentatulosten sekä valkosolujen erittelyjakauman osalta. Lisäksi tutkittiin merkittävimpien morfologiahälytysten (Blasts, Left shift, Imm Gran, Atypical lymphs, NRBC) oikeellisuutta.

Materiaali ja menetelmät

Edellä mainittujen suositusten mukaisesti tutkittiin Advia 120 –analysointilaitteen sarjan sisäinen toistettavuus, kokonaisvaihtelu ja siirtymävirhe sekä suoritettiin vertailu tunnettuihin mene-

telmiin. Solulaskennan osalta vertailulaitteena oli Coulter STKR ja valkosolujen erittelyjakauman osalta Technicon H2. Advia 120 –analysointilaitteen antamia retikulosityttituloksia verrattiin mikroskooppilaskentatuloksiin. Myös morfologiahälytysten oikeellisuus tarkastettiin mikroskoopilla. Koestuksen alussa Advia 120 vakioitiin jäljitettävästi vakioituneen Coulter STKR:n tasoon normaalinäytteillä.

Koestuksessa käytettiin TYKS:n hematologian laboratoriossa analysoitavia potilasnäytteitä. Eri koestusvaiheissa käytettyjen näytteiden lukumäärät on esitetty tulosten yhteydessä.

Laitteen soveltavuuden kannalta esille tulleita keskeisiä asioita käsitellään kappaleessa ”Soveltavuuden arviointi”.

Tulokset

Varsinainen koestus

Toistettavuus

1. Sarjan sisäinen toistettavuus

Sarjan sisäinen toistettavuus tutkittiin analysoimalla viitenä päivänä 20 potilasnäytettä rinnakkaismäärityksineen. Tulokset on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 1. Advia™ 120 -parametrit.

Täydellinen verenkuvaa		Erittelylaskenta	
WBC	leukosyytit	NEUT	neutrofiilit
RBC	erytrosyytit	NEUT%	neutrofiilien prosenttiosuus
HGB	hemoglobiini	LYMPH	lymfosyytit
HCT	hematokriitti	LYMPH%	lymfosyyttien prosenttiosuus
MCV	erytrosyyttien keskitilavuus	MONO	monosyytit
MCH	hemoglobiini, keskimassa	MONO%	monosyyttien prosenttiosuus
MCHC	hemoglobiini, keskimassakonsentraatio	EOS	eosinofiilit
CHCM	erytrosyyttien hemoglobiinikonsentraatio	EOS%	eosinofiilien prosenttiosuus
RDW	erytrosyyttien kokojakauma	BASO	basofiilit
HDW	erytrosyyttien hemoglobiini-konsentraation jakauma	BASO%	basofiilien prosenttiosuus
CH	erytrosyyttien hemoglobiini	LUC	suuret värjäytymättömät solut
PLT	trombosyytit	LUC%	suurten värjäytymättömien solujen prosenttiosuus
Trombosyytit		Retikulositytit	
PLT	trombosyytit	Retic#	retikulositytit
MPV	trombosyyttien keskitilavuus	Retic%	retikulosityttien prosenttiosuus
		MCVr	retikulosityttien keskitilavuus
		CHCMr	retikulosityttien hemoglobiinikonsentraatio
		CHR	retikulosityttien hemoglobiini

Taulukko 2. Advia™ 120 -morfologiahälytykset.

Left shift	vasemmalle siirtyminen
Atypical lymph	atyyppisiä lymfosyyttejä
Blasts	blasteja
Imm Gran	epäkypsiä granulosyyttejä
MPO De	myeloperoksidaasipuutos
ANISO	anisosytoosia
MICRO	mikrosytoosia
MACRO	makrosytoosia
HC VAR	hemoglobiinin vaihtelua
HYP0	hypokromisia punasoluja
HYP0R	hyperkromisia punasoluja
RBC Fragments	punasolufragmentteja
RBC Ghosts	punasoluhaamuja
NRBC	erytroblasteja
Platelet Clumps	trombosyyttikasoja
Large Platelets	suuria trombosyyttejä

Taulukko 3. Advia™ 120 -analyyttien sarjan sisäinen toistettavuus, N=100 (20 näytettä/pv, 5 pv).

Parametri (yksikkö)	ka	CV %
B-Leuk (10 ⁹ /l)	8.3	1.0
B-Neut (10 ⁹ /l)	3.7	1.6
B-Ly (10 ⁹ /l)	2.0	2.2
B-Eos (10 ⁹ /l)	0.20	8.6
B-Eryt (10 ¹² /l)	3.7	0.61
B-Hb (g/l)	113	0.54
B-Hct	0.33	0.73
E-MCV (fl)	90	0.10
E-MCH (pg)	31	0.55
E-MCHC (g/l)	347	0.56
B-Trom (10 ⁹ /l)	203	1.12

Taulukko 4. Advia™ 120 -analyyttien kokonaisvaihtelu, N=100 (20 näytettä/pv, 5 pv).

Parametri (yksikkö)	ka	CV %
B-Leuk (10 ⁹ /l)	8.3	2.3
B-Neut (10 ⁹ /l)	3.7	3.6
B-Ly (10 ⁹ /l)	2.0	4.8
B-Eos (10 ⁹ /l)	0.20	19.2
B-Eryt (10 ¹² /l)	3.7	1.4
B-Hb (g/l)	113	1.2
B-Hct	0.33	1.6
E-MCV (fl)	90	0.2
E-MCH (pg)	31	1.2
E-MCHC (g/l)	347	1.3
B-Trom (10 ⁹ /l)	203	2.5

Taulukko 5. Siirtymävirheet leukosyyteille ja trombosyyteille, Advia™ 120.

Parametri	Pitoisuus (10 ⁹ /l)	Siirtymävirhe (%)
B-Leuk	0.08 - 105.24	0.18
B-Trom	8 - 925	0.13

2. Rinnakkaismäärittysten tutkiminen graafisesti

Rinnakkaismäärittysten tutkiminen graafisesti neutrofiililaskennan osalta. Tulokset on esitetty kuvassa 1. Kuviosta ilmenee tulosten hajonnan riippuvuus tulosasosta sekä satunnaisvirheet.

3. Kokonaisvaihtelu

Kokonaisvaihtelun laskemista varten analysoitiin viitenä päivänä 20 potilasnäytettä rinnakkaismäärittäksineen. Tulokset on esitetty taulukossa 4.

Siirtymävirhe

Edellisen näytteen vaikutusta seuraavan näytteen tuloksiin tutkittiin leukosyytilaskennan ja trombosyytilaskennan osalta. Näytepareittain analysoitiin suurta solupitoisuutta edustavaa näytettä 3 kertaa peräkkäin ja välittömästi tämän jälkeen pientä solupitoisuutta edustavaa näytettä 3 kertaa peräkkäin. Tulokset on esitetty taulukossa 5.

Vertailu tunnettuun menetelmään

Advia 120 -verenkuva-analyyttien antamia tuloksia verrattiin rutiinikäytössä olevien verenkuva-analyyttien Coulter STKR sekä Technicon H2 antamiin tuloksiin. Vertailun tulokset on esitetty kuvassa 2 sekä taulukossa 6. Neutrofiililaskennan osalta suoritettiin myös kuvassa 3 esitetty graafinen vertailu.

Morfologiahälytykset

Advia 120 -analyyttien morfologiahälytysten oikeellisuutta tutkittiin seuraavien hälytysten osalta: Blasts, Left shift, NRBC, Atypical lymphs ja Imm Gran. Kyseisen morfologiahälytyksen antaneet näytteet tarkastettiin mikroskoopilla ja vertailun tulokset on kerätty taulukkoon 7. Väärien negatiivisten tulosten löytämiseksi (NRBC-hälytys) kerättiin 15 selaista vastasyntyneen verinäytettä, joille Advia 120 ei antanut erytroblastihälytystä. Näistä näytteistä tehdyt sivelyvalmisteet tarkastettiin mikroskoopissa. Tämän vertailun tulokset esitetään taulukossa 8.

Soveltuvuuden arviointi

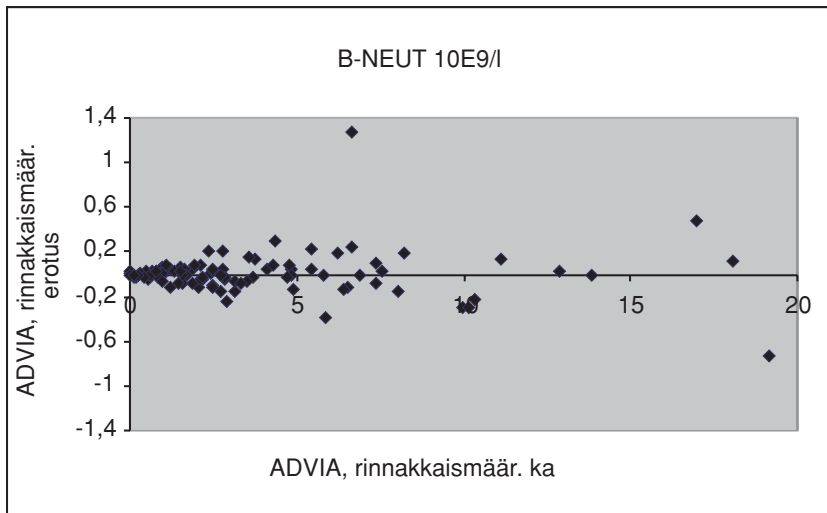
Analyttinen tilanne

Koestettu analyyttinen tilanne on ollut rutiinikäytössä 10 kk ajan. Kokonaisuudessaan sen analyttiseen luotettavuuteen ja toimintavarmuuteen ollaan tyytyväisiä. Analyyttien keskeinen osa UFC-blokki on jouduttu vaihtamaan kerran.

Advia 120:n analyttinen nopeus on koettu riittäväksi. Analyyttien käyttöä käytetään rutiinissa "diffi-analyyttinä". Kaksisuuntainen atk-liitäntä nopeuttaa analyyttien käyttöä. Näytteet voidaan syöttää analyyttiin mielivaltaisessa järjestyksessä. Kiireisen näytteen vuoksi laitteen automaattisyöttötoiminta voidaan myös keskeyttää ja näyte voidaan ajaa manuaalisesti erikseen välittömästi.

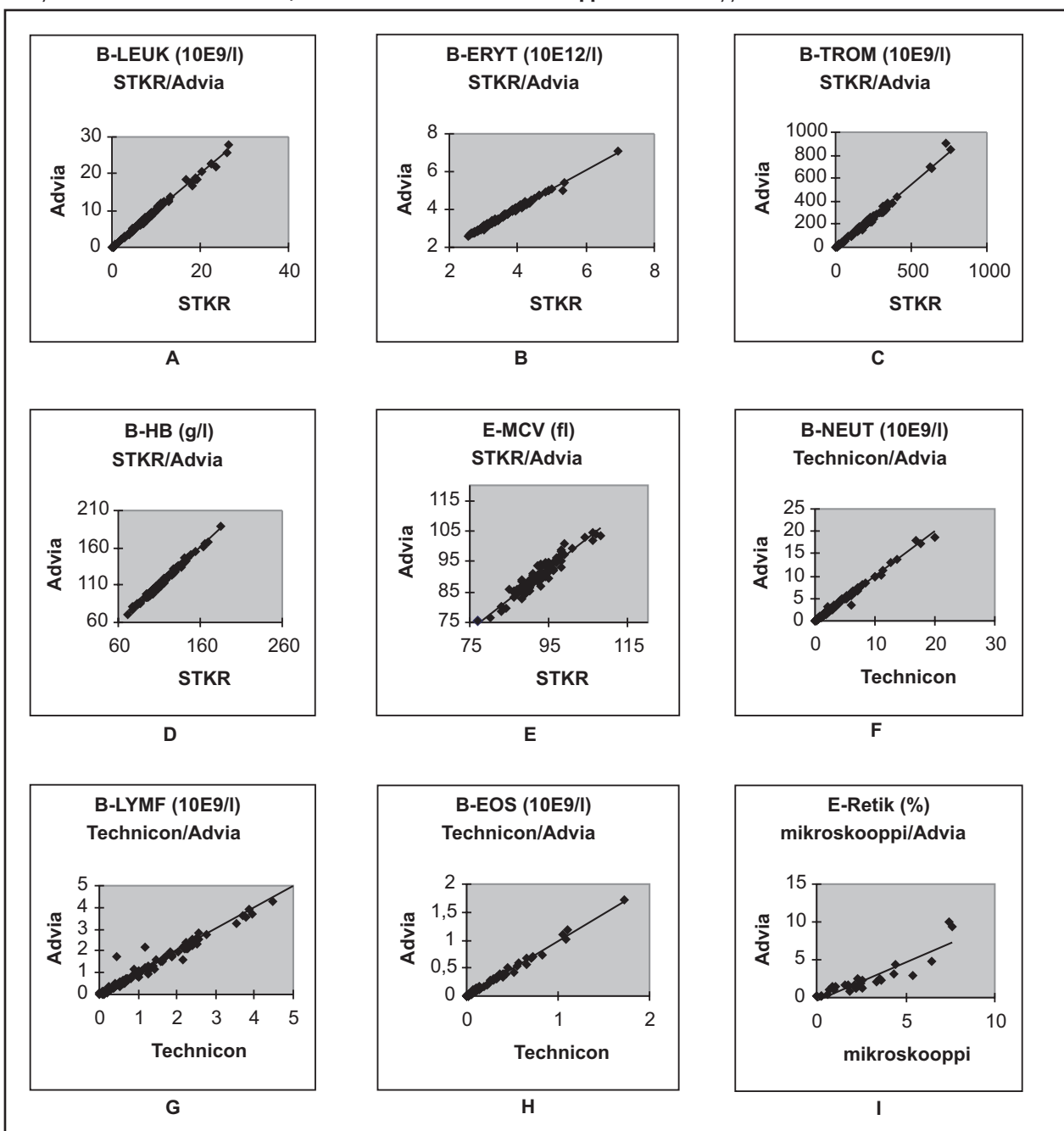
Koestettu laite pystyy analysoimaan 120 näytettä tunnissa. Näin suurta nopeutta ei kuitenkaan laboratoriossamme tarvita eikä siihen käytännössä päästäkään, koska näytteistä tulos tetaan myös paperitulosteet, ne nimikoidaan ja peroksidaasi- ja basofiilisyttogrammit tarkastetaan silmämääräisesti ennen vastausten lähettämistä.

Näytteiden syöttöön on kolme eri mahdollisuutta. Yleensä käytetään automaattista kasettisyöttöä, jossa putket ovat suljettuina. Näytteet voidaan syöttää myös manuaalisesti suljettuina. Kolmantena mahdollisuutena on mikroputkien manuaalinen avosyöttö. Näytteet voivat olla kokoveri- tai kapillaarinäytteitä. Laite käyttää näytettä normaalisti 157 µl, mutta mikroputkista laite ottaa näytettä 250 µl tai enemmänkin, mikäli putkea ei merkivalon sammussa poisteta näytteen syöttäjästä.



Kuva 1.
Rinnakkaismäärittysten tutkiminen graafisesti eli rinnakkaismäärittysten erotuksen riippuvuus neutrofiilipitoisuudesta.

Kuva 2. Advia™ 120 -verenkuva-analysaattorin antamien tulosten vertailu rutiinikäytössä olevien verenkuva-analysaattoreiden Coulter STKR ja Technicon H2 sekä mikroskooppisen retikulosyyttilaskennan antamiin tuloksiin.

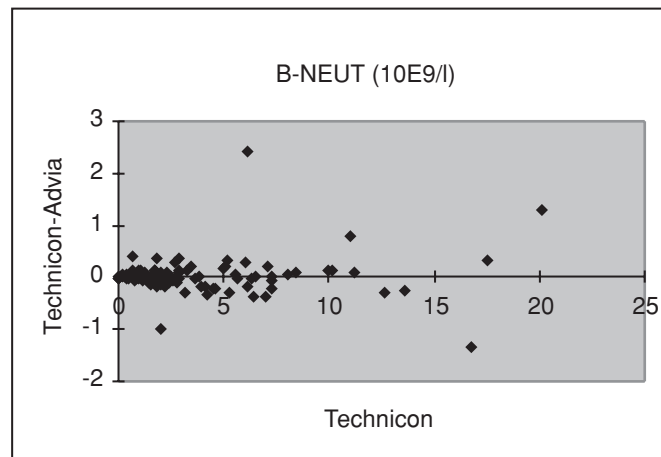


Taulukko 6. AdviaTM 120 -analysaattorin tulosten korrelaatio vertailumenetelmiin.

Parametri	Regressioyhtälö	R ²
B-Leuk ¹	Y=1.00035X - 0.0366	0.9947
B-Eryt ¹	Y=1.0016X + 0.061	0.9925
B-Trom ¹	Y=1.1242X - 16.714	0.9894
B-Hb ¹	Y=1.0033X + 0.2162	0.9927
E-MCV ¹	Y=1.0095X - 3.0838	0.9188
B-Neut ²	Y=0.9912X + 0.0028	0.9913
B-Lymf ²	Y=1.0037X - 0.0251	0.9988
B-Eos ²	Y=0.9833X + 0.0018	0.9931
B-Mono ²	Y=0.8666X + 0.011	0.8969
B-Baso ²	Y=0.576X + 0.0191	0.8423
E-Retik ³	Y=0.9989X - 0.3254	0.8127

1 = vertailumenetelmänä Coulter STKR
2 = vertailumenetelmänä Technicon H2
3 = vertailumenetelmänä mikroskooppilaskenta

Kuva 3. Graafinen vertailu tunnettuun aikaisempaan menetelmään eli vertailtavien menetelmien tulosten erotuksen riippuvuus neutrofiilipitoisuudesta.



Laitteen käyttämät reagenssit ovat täysin laitesidonnaisia, samoin kontrollit ja kalibraattorit. Analysaattorin vakiointiin voidaan käyttää tuoreverta, jolle tavoitearvot on tuotettu referenssilaitteella (TYKS:ssa Coulter STKR, jäljitettävä S-Cal-vakiointi). Jos tällöin käytetään maahantuojaan Advia 120 -laitteelle tarkoitettuja kontrollinäytteitä, voivat niistä saadut tulokset jonkin verran poiketa odotusarvoista. Erot tulevat esiin erityisesti trombosyyttien, leukosyyttien ja MCV:n kohdalla. Advia 120:lle on olemassa myös oma jäljitettävä vakio.

Laitteessa on oma sisäinen laaduntarkkailujärjestelmä. Laite kerää laaduntarkkailunäytteiden tuloksia ja laskee niistä tilastoparametrejä, esittää laaduntarkkailunäytteiden tuloksia graafisesti, laskee potilasnäytteistä kumulatiivisia keskiarvoja, hälyttää laaduntarkkailunäytteelle annettujen rajojen ylityksestä ja testaa analyysisarjan hyväksyttävyyden laaduntarkkailusääntöjen avulla. TYKS:n hematologian laboratoriossa hyödynnämme kuitenkin vain laitteen laskemia potilasnäytteiden kumulatiivisia keskiarvoja, koska käytössämme on erillinen laaduntarkkailuohjelma Multilab II -järjestelmässä.

Kuten aiemmin on mainittu, tulostamme jokaisesta näytteestä A4-kokoisen paperitulosteen, jonka konfiguraation olemme itse suunnitelleet. Tulosteeseen voidaan valita juuri ne parametrit, joiden siinä halutaan näkyvän. Tulosteen kirjainkoko on valitettavan pientä eikä sitä pääse muuttamaan.

Laitteen käyttö vaatii melko pitkän, noin viikon mittaisen, koulutusajan, koska tietokoneohjelma on vaativa. Käynnistys- ja sulkeistoiminnot ovat helppoja ja nopeita, samoin näytteiden ajo. Päivän alussa laite saadaan käyttövalmiiksi muutamassa minuutissa. Yleistä käyttömukavuutta lisää se, että näytettä ei tarvitse juuri koskaan laimentaa. Leukosyytit voidaan laimentamatta määrittää $400 \times 10^9/l$ asti, trombosyytit $3500 \times 10^9/l$ asti ja Hb leukosyyttitasolle $200 \times 10^9/l$ asti.

Huoltotoimenpiteisiin kuluu päivittäin kohtalaisen paljon aikaa. Laitetta käytetään arkipäivisin 9 tunnin ajan, josta keskimäärin 1 tunti kuluu huoltoon. Huoltotoimet ovat periaatteessa automaattisia, mutta vaativat kui-

Taulukko 7. AdviaTM 120 -morfologiahälytysten oikeellisuuden tarkastelu mikroskoopilla.

hälytys	hälytysten lukumäärä	oikeiden hälytysten lukumäärä (%)	väriiden hälytysten lukumäärä (%)
Blasts	159	64 (40 %)	95 (60 %)
Left shift	264	200 (76 %)	64 (24 %)
NRBC	74	45 (61 %)	29 (39 %)
Atypical lymph	319	268 (84 %)	51 (16 %)
Imm Gran	170	159 (94 %)	11 (6 %)

Taulukko 8. AdviaTM 120 -erytroblastihälytyksen suhteen negatiivisten näytteiden tarkastus mikroskoopilla, N=15.

hälytys	oikeiden negatiivisten lukumäärä (%)	väriiden negatiivisten lukumäärä (%)
NRBC	9 (60 %)	6 (40 %)

tenkin käyttäjän läsnäoloa: näppäilyä, odottelua ja taas näppäilyä.

Laitteen analysoidessa näytteitä käyttäjä voi suorittaa muita tehtäviä. Periaatteessa laitteeseen voidaan ladata kerralla 200 näytettä ja laite voi analysoida ne kaikki ilman käyttäjää. Käytännössä tuloksia puretaan kuitenkin pienemmissä erissä ja saadut paperitulosteet tarkistetaan ennen vastausten lähettämistä. Tarkastelua helpottaa atk-liitäntäohjelma, joka huomioi näytteen saamat hälytykset ja siirtää kyseiset näytteet ns. sivutyöjonoon lähempää tarkastelua varten. Sekä laitteen tietokoneessa että tulostimessa on ns. puskuri, johon tarvittaessa tallentuu muistiin 10 000 vastausta. Näytteitä voidaan siis analysoida myös atk-katkon aikana.

Advia 120 on käyttäjäystävällinen vianetsintätilanteissa. Ohjelma mm. ilmoittaa käyttäjälle automaattisesti milloin reagenssi on lopussa tai milloin jättestä on täynnä. Laitteen antamien vikailmoitusten perusteella voidaan korjaavat toimenpiteet usein tehdä käyttäjän toimesta. Tarvittaessa maahantuojalta saadaan puhelimitse apua.

Määräaikaishuolto tehdään kahdesti vuodessa maahantuojan toimesta. Huolto kestää vajaan työpäivän ajan. Yleisesti maahantuojan huoltopalveluiden saatavuus on ollut hyvä.

Asennus- ja ympäristövaatimukset

Advia 120 vaatii tilaa käytön vaatimine aputiloineen n. 8 m². Huoneen lämpötilan on oltava 18-32 °C ja kosteuden 15-90 %. Laitteen oman lämmöntuoton havaitsee mutta se ei ole häiritsevää.

Laitte mahdollistaa kaksisuuntaisen atk-liitäntän käytön. Tällöin laitteen nopeutta voidaan tehokkaasti hyödyntää. Kaksisuuntaisen atk-liitäntän ansiosta työjonoja ei tarvitse tehdä.

Laitte on koettu yleisesti hiljaiseksi, selvästi hiljaisemmaksi kuin Technicon H2. Analysaattorin näytteenkuljetusrata tuottaa jonkin verran ääntä. Tulostin on hiljainen.

Infektiovaara koetaan pieneksi. Näytteensyöttö tapahtuu pääsääntöisesti suljettuna, jättestian tyhjennys on automaattista ja huoltotoimet sujuvat yleensä näppäimistön avulla. Joitakin likaantuvia osia joudutaan kuitenkin käsin puhdistamaan.

Pohdinta

Advia 120 –analysaattorin sisäinen toistettavuus osoittautui erinomaiseksi, samoin kokonaisvaihtelu. Ainoastaan eosinofiilien kohdalla sisäinen toistettavuus ja kokonaisvaihtelu olivat numeerisesti korkeahkot, 8,6 % ja 19,2 %, mutta tähän on vaikuttanut eosinofiilien pieni pitoisuus. Kliinisesti eosinofiililaskennalla haetaan nimenomaan suurentuneita pitoisuuksia, joten Advia 120:n voidaan katsoa suoriutuvan eosinofiililaskennasta kliinisesti hyvin ja sillä voidaan kokemuksemme mukaan korvata suuren variaation omaava eosinofiilien kammioilaskenta.

Leukosyyttien ja trombosyyttien osalta laskettu siirtymävirhe osoittautui erittäin pieneksi, käytännössä carry-over –ilmiötä ei esiintynyt lainkaan.

Kaikkien keskeisten parametrien osalta Advia 120:n tulosten korrelaatio vertailumenetelmien tuloksiin oli erinomainen. Pienpopulaatioiden kohdalla, kuten basofiilit ja retikulosyytit, oli korrelaatio jonkin verran heikompi. Retikulosyyttien osalta on huomioitava myös se, että vertailu suoritettiin manuaalimenetelmään.

Tarkastelimme Advia 120:n morfologiahälytysten oikeellisuutta sellaisten hälytysten osalta, joiden mikroskooppisesta kontrolloimisesta kokemuksen mukaan on eniten hyötyä. Taulukosta 7 ilmenee, että Advia 120 antoi vääriä positiivisia hälytyksiä melko runsaasti, erityisesti vääriä blastihälytyksiä. Myös erytroblastihälytyksissä oli runsaasti vääriä positiivisia, samoin Left shift -hälytyksissä, joita esiintyi jonkin verran enemmän kuin Imm Gran -hälytyksiä. Keskenään Left shift ja Imm Gran -hälytykset eivät korreloineet kovin hyvin.

Väärien negatiivisten "hälytysten" löytäminen olisi luonnollisesti myös tärkeää, mutta koejärjestely tämän selvittämiseksi on käytännössä vaikea organisoida. Suoritimme väärien negatiivisten etsimisen systemaattisesti ainoastaan erytroblastien osalta. Väärien negatiivisten "hälytysten" prosentuaalinen osuus oli melko korkea, 40 %. Yli puolessa kyseisistä vääristä negatiivisista tapauksista erytroblasteja esiintyi kuitenkin erittäin niukasti. Vääriä negatiivisia "hälytyksiä" esiintyy kokemuksemme mukaan myös myeloperoksidiasipuutoksessa. MPO De -hälytys esiintyi 10 kk:n aikana vain kerran, vaikka kyseisiä tapauksia oli useita.

Advia 120:n blasti-hälytys osoittautui siis yliherkäksi. Vääristä blasti-hälytyksistä 90 % oli 1+:n hälytyksiä. Tämäkin hälytys johtaa kuitenkin toistaiseksi näytteen mikroskooppitarkasteluun. Väärien blastihälytysten lisäksi Advia 120 saattaa jättää myös blastihälytyksen antamatta. Tästä meillä ei ole antaa numeerisia tuloksia, mutta kokemuksemme mukaan Advia 120 jättää aiheellisen blastihälytyksen useammin antamatta kuin Technicon H2. Advia 120:n blastihälytysten määrään vaikuttaa herkästi basofiilikanavan vahvistusten muuttuminen.

Yhteenvedona voidaan todeta, että Advia 120 on osoittautunut 10 kk kokemuksen perusteella käyttövarmaksi. Tänä aikana laitteella on ollut vain yksi vajaan työpäivän mittainen käyttökatko UFC-blokin vaihdon vuoksi. Pienenä yllätyksenä koimme sen, että huoltotoimenpiteisiin kuluu päivittäin keskimäärin jopa 1 tunti. Analyttisellä puolella suurin ongelma on blastihälytyksen melko huono korrelaatio mikroskooppiseen tarkasteluun. Kokonaisuudessaan olemme kuitenkin tyytyväisiä Advia 120 -analysaattorin käyttömukavuuteen, toimintavarmuuteen ja analyttiseen suorituskykyyn.

Kirjallisuusviitteet

1. International Committee for Standardization in Haematology ICSH: Protocol for Evaluation of Automated Blood Cell Counters. Clin Lab Haemat 1984;6:69-84.
2. Rajamäki A, Laitinen M. Automaattisen verisoluanalysaattorin koestusohjelma. Moodi 1990;4:202-209.

Kirjoittajat:

PAULA GRÖNROOS

LT, erikoistuva lääkäri

RIITTA VANHARANTA

FK, sairaalakemisti

ALLAN RAJAMÄKI

Dos., osastonylilääkäri

TYKS

Keskuslaboratorio, Hematologian osasto

Kiinamylynkatu 4-8

20520 Turku

BIOTEST HEMOGLOBIN TESTER

Uusi hemoglobiinifotometri

Aimo Harmoinen ja Tiina Solakivi

Summary

We evaluated a newcomer on point-of-care hemoglobin testing, Biotest Hemoglobin Tester and microcuvettes. Three instruments were included in the test. The international hemoglobin reference method was used as the comparative method. The hemoglobin measuring system of Biotest was also compared with that of HemoCue. In addition, the function of Biotest microcuvettes with HemoCue's fotometer was evaluated during the study. In the testing we only used venous EDTA samples or control hemolysates. According to the results the correlation of all the evaluated methods with the reference method was >0.99 ($N=52$). The total error of all the tested systems was $< \pm 5\%$, the allowable total error of hemoglobin measurements in Labquality's external quality assessment surveys. Bias ranged from -0.04 to -2.70% . Variation as calculated from duplicate measurements ranged from 0.90 to 1.66% . The variation of HemoCue was greater than that of the other systems (<0.05) due to the variation of microcuvettes. During the evaluation all the tested instruments functioned faultlessly. We found the Biotest fotometer very user-friendly with its various programmable comfort functions and specially designed cuvette holder. In our opinion the Biotest hemoglobin measuring system is very well suited to its intended use as a point-of-care test.

Yhteenveto

Testasimme viime vuonna markkinoille tulleen Biotest Hemoglobinin Tester -fotometrin sekä mikrokyvetit, jotka on tarkoitettu käytettäväksi hemoglobiinin point-of-care -mittaukseen. Testauksessa oli mukana kolme Biotest-fotometriä. Vertailumenetelmänä käytimme hemoglobiinin kansainvälistä referenssimenetelmää. Biotestin menetelmää verrattiin myös HemoCue B-Hemoglobinin -fotometriin ja kyvetteihin ja lisäksi Biotestin kyvettien toiminta Hemocuen fotometrissä arvioitiin tutkimuksen kuluessa. Testauksissa käytettiin ainoastaan laskimoverinäytteitä (EDTA) tai eri tasoisia kontrollihemolysaatteja. Tulosten mukaan kaikkien menetelmien korrelaatio referenssimenetelmän kanssa oli > 0.99 ($n=52$). Kaikki testatut menetelmät alittivat hemoglobiinimääritykselle sallitun kokonaisvirheen $\pm 5\%$. Epätasavuus vaihteli välillä -0.04 - 2.70% . Rinnakkaismäärityksistä laskettu variaatioeroin vaihteli välillä 0.90 - 1.66% . HemoCuen variaatio oli hieman suurempi ($p<0.05$) kuin muilla menetelmillä kyvettien vaihtelusta johtuen. Evaluointia aikana kaikki laitteet toimivat moitteettomasti. Uuden Biotest-fotometrin ja kyvettien käyttö oli erittäin vaivatonta ja erilaiset laitteeseen ohjelmoitavat toiminnot lisäsivät käyttömukavuutta. Mielistämme fotometri ja kyvetit täyttävät laatuvaatimukset ja sopivat hyvin vieritutkimuskäyttöön.

Johdanto

Veren hemoglobiinipitoisuuden määrittäminen on käytetyimpiä laboratoriokokeita niin maailmanlaajuisesti kuin

Suomessakin. Kokeen yleisyys selittyy anemian yleisyydellä: arvioidaan että suunnilleen miljardi ihmistä kärsii anemiasta. Vaikka tällainen luku selittyykin suurelta osin kehitysmaiden tilanteella, on anemia yleinen muun muassa raskaana olevilla naisilla myös kehittyneissä maissa. Hemoglobiinimääritys on tärkeä epidemiologisissa tutkimuksissa arvioitaessa yleistä terveydentilaa. Myös kaikilta verenluovuttajilta määritetään hemoglobiinipitoisuus. Nykyään yleisimmin käytetty menetelmä hemoglobiinin mittaauksessa on verisolulaskin. Mutta hemoglobiinimäärityksiä ei suoriteta ainoastaan sairaalalaboratorioissa vaan myös työterveyshuollossa, neuvoloissa, kouluissa tai kotisairaanhoidossa. Ei-laboratorio-olosuhteissa menetelmän täytyy olla yksinkertainen ja luotettava. Yleisimmin käytössä on jokin sovelias fotometrinen mittaus. Näistä tavallisimmin on HemoCue B-Hemoglobinin -fotometri. Vuoden 1999 alkupuoliskolla tuli Euroopan markkinoille uusi point-of-care -testaukseen tarkoitettu hemoglobininometri, Biotest Hemoglobinin Tester, sekä mikrokyvetit (Biotest Medizintechnik GmbH, Saksa).

Menetelmän periaate

Biotestin hemoglobiinin menetelmä perustuu kertakäyttöiseen optiseen mittaussyvettiin, jossa on pieni tilavuus ($10 \mu\text{l}$) ja hyvin lyhyt valotie (0.14 mm). Määritys on näin mahdollista tehdä laimentamattomasta verestä. Kuivareagenssit peittävät kyvetin reaktiotilan seinämät. Verinäyte täyttää reaktiotilan kapillaarivoimalla liuottaen ja sekoittaen reagenssit samalla. Täytetty kyvetti mitataan Biotest Hemoglobinin Tester -fotometrillä, joka laskee hemoglobiinipitoisuuden ja tulos tulee näyttöön.

Kyvetissä tapahtuva reaktio on muunnos Vanzettin 1966 julkaistusta atsidimethemoglobiinin menetelmästä (1). Natriumdeoksikolaatti hajoittaa punasolumembraanit, jolloin hemoglobiini vapautuu. Natriumnitriitti hapettaa hemoglobiinin ferroraudan ferriraudaksi, jolloin muodostuu methemoglobiinia. Methemoglobiini yhtyy natriumatsidin kanssa atsidimethemoglobiiniksi. Natriumatsidin ansiosta reaktio tapahtuu alle minuutissa, kun referenssimenetelmässä syanmethemoglobiinin muodostuminen kestää useita minuutteja. Atsidimethemoglobiinin absorptiospektri on identtinen syanmethemoglobiinispektrin kanssa.

Kyvettejä on kahdenlaisia: U-kyvetit sisältävät vetyperoksidia ja ne on tarkoitettu kapillaarinäytteiden lisäksi venäverinäytteille, joissa hapen osapaine on matala. Vetyperoksidin vuoksi nämä kyvetit ovat hyvin herkkiä kosteudelle. K-kyvetit eivät sisällä vetyperoksidia ja ne on tarkoitettu pelkästään kapillaariverinäytteille.

Laitteisto

Biotest Hemoglobinin Tester on absorptiospektrometri. Sen optinen osa koostuu kaksoisväydydystä interferenssisuodattimiseen (aallonpituudet 570 ja 880 nm) sekä fotodiodista, joka mittaa transmittoituneen valon ja muuttaa sen sähkösignaaliksi. Laitteen mikroprosessori laskee tuloksen reakti-

on saavutettua päätepisteeseen. Ohjelmoitu algoritmi liittää tuloksen kansainväliseen referenssimenetelmään. Mittauspääaallonpituuden lisäksi infrapuna-alueella on tarkoitettu kompensoimaan näytteen mahdollisesta sameudesta (lipemia, leukosytoosi) tai kyvettien naarmuista aiheutuvat virheet. Laitte kalibroitu, kun käyttäjä avaa kyvettitason. Erillistä kontrollikyvetä ei tarvita. Laitetta voi käyttää verkkovirtaan kytkettynä tai sisäänrakennetulla akulla. Akun varassa fotometri toimii n. 40 tuntia. Laitteessa on tiettyjä "mukavuustoimintoja". Näistä mainittakoon merkittäviä tuloksen valmistuttua ja näytön suomenkielinen opastus.

Suoritus

Biotest

Huolellisesti sekoitetuista verinäytteistä (EDTA) tai kontrollihemolysaateista pipetoitiin 2 suurta pisaraa parafilmille. Yksi Biotestin mikroykvetä (eränro 28901099) täytettiin kummatakin pisarasta. Kaikki kyvetit tarkastettiin ilmakuplien havaitsemiseksi. Yhtään kyvetä ei jouduttu hylkäämään ilmakuplien vuoksi. Kyvettien ulkopinta pyyhittiin ylimääräisestä verestä. Täytetty kyvetä asetettiin kääntyvälle kyvettitasolle. Kyvettitaso suljettiin ja tulos tuli näyttöön 15-45 s kuluttua. Testasimme kolme Biotestin fotometriä (Biotest 1, 2 ja 3). Vertasimme myös kolmen Biotestin kyvettierän tulostasoa (n=22). Käytetyt kyvetit olivat U-kyvettejä.

Käytetyt vertailumenetelmät

Vertailumittaukset tehtiin kansainvälisellä hemoglobiinin referenssimenetelmällä (2) sekä HemoCue B-Hemoglobiini-fotometrillä (HemoCue H). Biotestin kyvetit mitattiin myös HemoCuen fotometrillä (HemoCue B).

Referenssimenetelmä (ICSH)

Verinäytteet sekoitettiin huolellisesti. Näytettä pipetoitiin 20 µl (SMI Micropettor) 5.00 ml (Transferpette, Brand) syanidireagenssia (0.607 mmol/l $K_3Fe(CN)_6$, 0.768 mmol/l KCN, 1.029 mmol/l KH_2PO_4 , 1 ml/l Nonidet P40). Seos sekoitettiin huolellisesti ja absorbanssit luettiin 3 min kuluttua aallonpituudella 540 nm Varianin Cary 50 Bio spektrofotometrillä. Kaikista näytteistä tehtiin rinnakkaismääritykset. Hemoglobiinkonsentraatio laskettiin kaavalla: $cHb (g/l) = A_{540} \times 16114.5 \times 251/11.0 \times 1.000 \times 1000$. Reaktioseoksia ei sentrifugoitu tai suodatettu.

HemoCue

Parafilmille pipetoitiin huolellisesti sekoitettua verta 2 suurta pisaraa. Kaksi kyvetä täytettiin (eränro 990583) ja mitattiin HemoCue B-Hemoglobiini-fotometrillä.

Käytännössä varsinainen vertailu suoritettiin siten, että hyvin sekoitetusta verinäytteestä tehtiin ensin laimennokset syanidireagenssiin ja sen jälkeen pipetoitiin 4 suurta veripisaraa parafilmille. Täytetyt kyvetit mitattiin välittömästi vuoronperään kaikissa fotometreissä ja tulokset kirjattiin. Kyvettien täyttöjärjestyksellä ei ollut vaikutusta tuloksiin. Kaikkiaan vertailussa oli 52 EDTA-näytettä. Menetelmien toimintaa tarkkailtiin lisäksi mittaamalla kontrollihemolysaatteja (Eurotrol Low ja Normal Hb-Glucose).

Tulokset

Kaikki laitteet toimivat testauksen aikana moitteettomasti. Uuden Biotest-fotometrin käyttö oli erittäin helppoa ilman

opastustakin, koska laitteen päällä oli käyttöohje helposti omaksuttavina kuvina. Biotestin kyvetit istuivat hyvin käteen ja ne täyttyivät verellä helposti ja nopeasti. Kyvetit löysivät helposti paikkansa kyvettitasolla. Kyvettitason muotoilun ja sivuttaissuuntaisen liikkeen ansiosta veri ei kovin helposti pääse likaamaan laitteen optista yksikköä. Biotestin kolmen testatun fotometrin, HemoCuen sekä HemoCuen fotometrillä mitattujen Biotestin kyvettien korrelaatiot ICSH-menetelmään olivat kaikki >0.99, jolloin regressioyhtälöt antavat oikean kuvan kulmakertoimesta ja leikkauspisteestä. Vertailutulokset on esitetty taulukossa I (Table I). Kaikki testatut menetelmät alittivat hemoglobiinimittauksen kokonaisvirheelle Suomessa asetetun $\pm 5\%$ rajan (Labquality). Rinnakkaismäärityksistä lasketut variaatiokertoimet olivat hyvin pieniä. HemoCuen hiukan suuremman variaation ($p < 0.05$) syynä oli osittain se, että uuden HemoCuen kyvettipurkin (sama eränro) avaamisen jälkeen ehdittiin mitata 3 näytettä ennenkuin havaittiin suurentunut ero rinnakkaismääritysten välillä. Tämän jälkeen avattiin uusi kyvettipurkki. Testattujen menetelmien variaatio määritettiin myös analysoimalla kolme hemoglobiinipitoisuudeltaan eri tasoista verinäytettä (67, 126 ja 172 g/l) 10 kertaa peräkkäin kullakin systeemillä. Keskihajonta oli pieni ja säilyi lähes vakiona kaikilla pitoisuusalueilla, joten CV% oli pienin korkeilla hemoglobiinipitoisuuksilla. Sarjan sisäinen CV% vaihteli välillä 0.54-2.13 konsentraatiosta riippuen. Biotest 2:lla mitattiin sama kontrollinäyte (Eurotrol Low Hb-Glucose) 26 päivänä. Keskiarvoksi saatiin 97.2 g/l ja CV% oli 0.65.

Biotestin testatut kyvettierät eivät eronneet toisistaan (Table II). Suurin havaittu ero oli 4 g/l (pitoisuusalue oli 75-168 g/l). Vertailukuvioista (Figure 1a) Biotest 2:n ja ICSH-menetelmän välillä näkyy analysoitujen näytteiden pitoisuusjakauma ja kuvassa 1b (Figure 1b) on esitetty ns. Bland-Altman-plot. Biotest 2 ja ICSH-menetelmän keskimääräinen erotus oli -1.0 g/l ja hajonta 2.95 g/l.

Kuvassa 2 (Figure 2) tarkastellaan uudella tavalla testattujen menetelmien analyttisen suorituskyvyn hyväksyttävyyttä (5). Tässä tapauksessa havaittu epätasällisyys on laskettu kullekin menetelmälle regressiosuoran yhtälöstä hemoglobiinipitoisuudelle 105 g/l. Kuvion laadinta lähtee analyttisestä laatuvaatimuksesta, joka on ilmaistu sallittuna kokonaisvirheenä ($TE_a, 5\%$). Y-akselin (bias %) skaala on $0 - TE_a$. X-akselin (s,%) skaala on $0 - 0.5TE_a$. Kuvioon on piirretty TE_a :sta lähtevät viivat x-akselille eri kriteerien mukaan: viiva, joka kulkee TE_a :sta y-akselilla $0.5TE_a$:han x-akselilla edustaa kokonaisvirheelle asetettua kriteeriä bias + 2s. Kuvassa olevat pisteet edustavat eri systeemeillä saatuja tuloksia. On ilmeistä, että

Table I. Comparison of Hb reference method with test methods. N=52. CV% was calculated from duplicate measurements.

Method	Mean (SD)	Bias %	CV %	Regression equation
ICSH	130.7 (28.3)		0.70	
Biotest 1	128.8 (26.9)	-1.54	1.26	$y=0.945x + 5.196$
Biotest 2	129.8 (29.4)	-0.77	1.04	$y=1.036x - 5.740$
Biotest 3	127.3 (26.3)	-2.70	1.00	$y=0.924x + 6.423$
HemoCue B	130.8 (28.0)	-0.04	0.90	$y=0.984x + 2.082$
HemoCue H	128.3 (28.6)	-2.00	1.66	$y=1.004x - 3.105$

Table II. Comparison between Biotest Hb cuvette lots (N=22)

Lot	Mean	SD
28891099	131.4	28.3
28901099	131.8	28.6
28911099	131.5	28.3

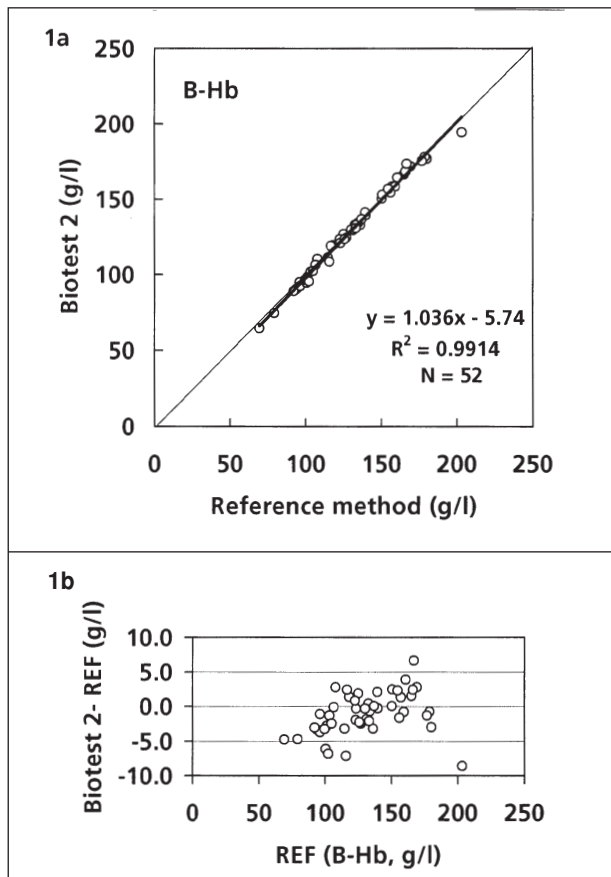


Figure 1a. Comparison plot: Hemoglobin as determined by Biotest 2 vs hemoglobin as determined by the international reference method. 1b. Bland-Altman-plot: The difference in hemoglobin concentration between the Biotest 2 and the reference method plotted against the results obtained using the reference method.

HemoCuen tulos johtuu kyveteistä, eikä laitteesta, koska HemoCuen fotometri toimi Biotestin kyvettien kanssa erinomaisesti.

Tarkastelu

Tulosten esittämisessä on lähdetty siitä, että referenssimenetelmällä saadut tulokset ovat virheettömät. Näennäisestä helppoudesta huolimatta menetelmään kuitenkin sisältyy vaiheita, joihin liittyy virhemahdollisuus, esim. laimennos 1:251. Tunnustamme harjoitelleemme, jotta pääsisimme kirjallisuudessa esitettyihin variaatioprosentteihin (3). Kirjallisuudesta tiedetään myös, että hemoglobiinin referenssimenetelmän ongelma ovat sameat näytteet, johtuipa sameus sitten lipemiasta tai suuresta leukosyyttien määrästä (4). Tässä vertailussa emme suodattaneet syanidilaimennoksia solujäänteiden tai samennuksen poistamiseksi. Koska testatut fotometrit kuitenkin eliminoivat sameuden vaikutuksen, pidämme mahdollisena, että tasoero on havaittuakin pienempi. X-Y-pisteparvien tarkastelu viittasi kaikkien laitteiden osalta siihen, että kuvaaja saattaa kaartua hemoglobiinipitoisuuden ylittäessä n. 200 g/l. Laittevalmistaja on ilmoittanut tarkistavansa fotometrit näiltä osin.

Testauksemme kuluessa käytimme tarkoituksellisesti vain venänytteitä, koska näin toivoimme saavamme paremman kuvan fotometrien ja kyvettien toiminnasta. Tulosten perusteella onkin hyvin epätodennäköistä, että laitteiden tai kyvettien taholta aiheutuisi käyttäjälle ongelmia. Todelliset ongelmat aiheutuvat kapillaarinäytteenotosta, koska hemoglobiinimäärä ihopistonäytteessä on niin suuresti riippuvainen näytteenottotekniikasta ja jopa lansetista. Mitä kauem-

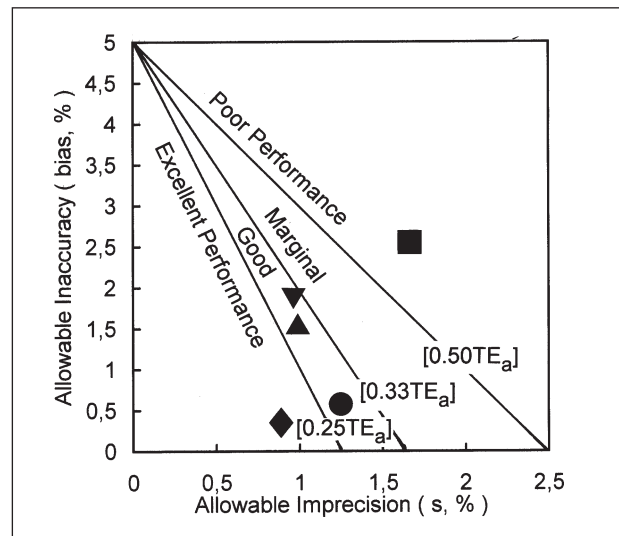


Figure 2. Method evaluation decision chart showing the allowable inaccuracy on the y-axis vs the allowable imprecision on the x-axis. The different decision criteria correspond to total error (TE) criteria of bias+2s, bias+3s, and bias+4s (from top to bottom). The points represent the observed performances of the different hemoglobin measuring systems: ● Biotest 1, ▼ Biotest 2, ▲ Biotest 3, ◆ HemoCue B and ■ HemoCue H.

mas määrittäminen siirtyy laboratorioammattilaisten käsistä, sitä tärkeämpää on tulosten luotettavuuden kannalta ei-ammattilaisten opastaminen laitteiden oikeassa käytössä, laaduntarkkailussa ja hemoglobiinimittauksesta puhuttaessa erityisesti oikean kapillaarinäytteenottotekniikan omaksumisessa.

Kirjallisuus

1. Vanzetti G. An azide-methemoglobin method for hemoglobin determination in blood. *J Lab Clin Med* 1966; 67:116-26.
2. International Committee for Standardization in Haematology. Recommendations for reference method for haemoglobinometry in human blood (ICSH Standard EP 6/2:1977 and specifications for international haemoglobincyanide reference preparation (ICSH Standard EP 6/3:1977). *J Clin Path* 1978;31:139-143.
3. Van Kampen EJ, Zijlstra WG. Standardization of hemoglobinometry. II The hemoglobincyanide method. *Clin Chim Acta* 1961; 6:538-544.
4. Sharma A, Artiss JD, Strandbergh DR, Zak B. The turbid specimen as an analytical medium: Hemoglobin determination as a model. *Clin Chim Acta* 1985; 147:7-14.
5. Westgard JO. A method evaluation decision chart (Medx Chart) for judging method performance. *Clin Lab Sci* 1995;8:277-283.

Kiitokset

Kiitämme Tampereen yliopiston lääketieteen laitoksen lääketieteellisen biokemian laboratoriota mahdollisuudesta tilojen ja laitteiden käyttöön.

Kirjoittajat:

AIMO HARMOINEN, FL, sairaalakemisti,
Laboratoriokeskus,
TAYS, 33521 Tampere

TIINA SOLAKIVI, FT, sairaalakemisti,
Tamro Medlab Oy,
33900 Tampere

Abbott CELL-DYN® SMS perifeerisen veren sivelyvalmisteen teko- ja värjäyslaitteen testaus

Hanna Suojanen, Terttu Kerman, Sten-Erik Jansson

Summary

The Abbott CELL-DYN® Slide Maker Stainer, an automated blood film smearer and stainer was evaluated. The quality of the SMS slides was compared to manually smeared and stained blood films. The evaluation was carried out according to the quality criteria of the Helsinki University Central Hospital laboratory.

CELL-DYN® SMS slides were of consistent quality. The instrument takes the hematocrit value of the sample into account. SMS slides had a larger suitable area for microscopic cell differentiation than the manually made slides. The precision of monocyte counting was better on the SMS slides.

CELL-DYN® SMS slides are well suitable for clinical use allowing the evaluation of both normal and pathological morphology of blood cells. During the evaluation mechanical problems were encountered. Some of these were eliminated with a software upgrade of the instrument.

Yhteenveto

Perifeerisen veren sivelyvalmisteen teko- ja värjäyslaite Abbott CELL-DYN® SMS (Slide Maker Stainer) koestettiin HYKS-laboratorion tiloissa Meilahden sairaalassa kesäkuun 1999 aikana. Testauksessa arvioitiin laitteella aikaansaatuun sivelyvalmisteen laatu verrattuna käsintehtyihin ja -värjättyihin valmistuksiin. Koestuksessa käytettiin HYKS-laboratorion laatu-kriteerejä.

CELL-DYN® SMS -laitteen tekemät sivelyvalmisteen olivat tasalaatuisia. Laite huomioi näytteen hematokriittiarvon sivelyn teossa. Sivelyvalmisteen mikroskooppiseen erittelyyn soveltuva alue SMS-valmisteen oli laajempi kuin referenssivalmisteen. Monosyyttien erittely SMS-valmisteen oli toistettavampi kuin käsimenetelmällä.

CELL-DYN® SMS-laitteella valmistettavat perifeerisen veren sivelyvalmisteen soveltuivat hyvin kliiniseen työskentelyyn. SMS-sivelyvalmisteen sekä normaali että patologinen solumorfologia oli arvioitavissa. Koestuksen aikana ilmeni mekaanisia käyttöhäiriöitä, jotka vähenivät, kun laitteen ohjelmaversio päivitettiin. Ohjelmaversioon muutos ei kuitenkaan poistanut häiriöitä täysin.

Johdanto

CELL-DYN® Slide Maker Stainer (Abbott Laboratories, USA) on automatisoitu sivelyvalmisteen teko- ja värjäyslaite (Kuva 1.). Laite huomioi näytteen hematokriittin sivelyn pitoisuuden säädössä. Oletettavissa on, että tällainen laite säästää työ-

voimaa ja aikaa. Yhtenäisiä ohjeita sivelyvalmistelaitteiden koestukseen ei ole, joten tämän vuoksi SMS-laitteen koestuksessa käytettiin hyväksi HYKS-laboratorion laatu-kriteerejä. Koestuksessa arvioitiin SMS-laitteella aikaansaatuja sivelyvalmisteen ja niiden laatu verrattuna käsin tehtyihin ja -värjättyihin valmistuksiin. Samalla testattiin myös laitteen käyttövarmuus ajamalla 200 näytettä tarkkaillen laitteessa mahdollisesti ilmenneviä käyttöhäiriöitä.

Materiaalit ja menetelmät

Laite

SMS-laite toimii täysin automaattisesti. Laite pipetoi suljetusta EDTA-putkesta verta aluslasille, suorittaa näytteen sivelyn ja kuivauksen sekä värjää valmisteen halutulla värjäysohjelmalla (esim. MGG-värjäys). Automaattikka on myös mahdollista ohittaa ja näytteet voi ajaa yksittäin avoimesta putkesta. Näytetilavuudet ovat 200 mikrolitraa automaattisella näytteenyöttäjällä ja 30 mikrolitraa avoimella puolella.

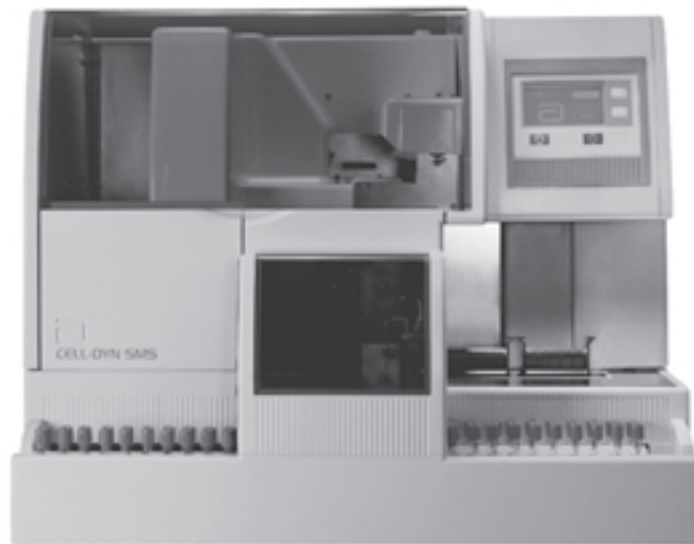
Laite tunnistaa näytteet viivakoodinlukijan ja työlistan avulla. SMS hyväksyy yleisimmät käytössä olevat näyteputket. Aluslaseiksi käyvät normaalikokoiset hiospäiset objektilasit, joiden hiospäähän SMS tulostaa näytteen tunnistetiedot. Erilaisia värjäysohjelmia on mahdollista asettaa 10 kpl. SMS-laitteessa on viisi värjäysallasta väriaineita ja huuhteluaineita varten, lisäksi käytettävissä on erillinen huuhtelualue ja kuivausalue, jossa on tuuletin valmisteen kuivausta varten. Laite hyödyntää hematokriittitulosta sivelyn pitoisuuden säädössä.

Aluslasit

Aluslasien laatu voi vaikuttaa sivelyvalmisteen laatuun ja koestuksessa päätettiin käyttää yksinomaan HYKS-laboratoriossa hyväksi havaittuja, tehtaassa puhdistettuja aluslaseja (Knittel Gläser, Saksa).

Näytteet

Verinäytteet otettiin EDTA-vakuumiputkiin (Terumo Venoject, Belgia). Koestukseen valittiin 10 normaalia näytettä, joissa ei ollut sivelyä häiritseviä tekijöitä ja 10 näytettä, joissa oli poikkeava hematokriitti (viisi matalaa ja viisi korkeaa). Lisäksi valittiin näytteitä, joissa oli patologisia soluja mm. granulopoiesin varhaismuotoja, blasteja, KLL-lymfosyyttejä, erytroblasteja, polykromattisia punasoluja, poikilosyyttejä sekä



Kuva 1. CELL-DYN® Slide Maker Stainer

atyyppisiä lymfosyyttejä. Käyttövarmuus koestettiin valmistamalla SMS-laitteella n. 200 sivelyvalmistetta.

Sivelyvalmisteet, MGG-värjäys

Kaikista näytteistä tehtiin rinnakkain sivelyvalmisteet sekä SMS-laitteella että käsin laboratorion periaatteiden mukaan. Käsin tehdyt valmisteet värjättiin laboratorion MGG-tekniikalla (referenssivalmisteet), SMS-valmisteet värjäytyivät laitteessa automaattisesti. Sekä referenssimenetelmässä että SMS-laitteessa käytettiin samaa metanolia (BDH, Englanti) kiinnitysluoksena, samoja värireagensseja ja puskureita (Reagentia Oy, Suomi). Värit laimennettiin samalla tavalla ja värjäysohjelmat olivat muutoin samat paitsi, että SMS-laitteessa oli käytettävissä kaksi astiaa valmisteiden huuhteluun, kun referenssimenetelmässä niitä oli neljä. Huuhtelu-aika oli molemmissa menetelmissä sama.

Makroskooppinen arviointi

Valmisteet tarkastettiin makroskooppisesti kahden laboratorionhoitajan toimesta. Mikäli laboratorionhoitajien käsitykset valmisteiden laadusta erosivat, tarkastettiin valmisteet uudestaan, kunnes yhteneväinen käsitys asiasta löytyi. Arvioinnissa tarkastettiin valmisteiden makroskooppiset epätasaisuudet ym. artefaktat ja mitattiin valmisteiden dimensiot. Tutkitut makroskooppiset parametrit on esitetty taulukoissa 1 ja 2.

Mikroskooppinen arviointi

Sivelyvalmisteista tarkastettiin mahdolliset mikroskooppiset artefaktat. Tutkitut parametrit on esitetty taulukossa 3. Valmisteista mitattiin leukosyyttien erittelylaskentaan soveltuvan alueen pituus. Mittaustapa on kuvattu taulukossa 4. Lisäksi arvioitiin solujen värjäystulos ja värjäyksen tasalaatuisuus valmisteiden eri alueilla. Arviointikriteerit on kuvattu taulukossa 5. Mahdollisimman hyvän objektiivisuuden aikaansaamiseksi arviointiin osallistui sekä Abbott Oy:n että HYKS-laboratorion ammattitaitoinen edustaja.

Leukosyyttien erittelylaskenta

Neljä ammattitaitoista laboratorionhoitajaa suorittivat kukin 200 solun erittelyn jokaisesta normaalivalmisteesta. Kaikista tuloksista laskettiin mm. tulosten keskiarvo ja CV%. Työt suoritettiin koodatuilla valmisteilla. Tutkijat tunnistivat käsin ja laitteella tehdyt sivelyt, mutta eivät pystyneet identifioimaan rinnakkaisia näytteitä.

Tulokset

Makroskooppinen tarkastelu

Makroskooppisesti tarkasteltiin 10 normaalia verinäytettä, 5 näytettä, joissa oli alhainen hematokriitti (22-29%) ja 5 näytettä, joissa oli korkeahko hematokriitti (49-64%). Kaikista näytteistä oli rinnakkaiset valmisteet (referenssi ja SMS) eli yhteensä tarkasteltiin 40 sivelyvalmistetta.

SMS-laitteen valmisteet olivat selvästi tasaisemmat kuin käsin tehdyt valmisteet. Tulokset on esitetty taulukossa 1. Kuudessa käsintehdyssä valmisteessa oli enemmän kuin kolme makroskooppisesti havaittavissa olevaa viirumaista epätasaisuutta ja/tai reikää. Vastaava ilmiö havaittiin ainoastaan yhdessä SMS-valmisteessa. Käsin tehdyistä valmisteista ainoastaan viisi oli täysin tasaisia kun tällaisia SMS-valmisteita oli yhdeksän.

Kaikki valmisteet, niin referenssimenetelmällä kuin SMS-laitteella aikaansaadut, olivat tasaisesti värjäytyneitä eikä yhtä cm² suurempaa poikkeavasti värjäytynyttä aluetta todettu.

Käsin tehdyissä valmisteissa ei ollut makroskooppisesti havaittavissa värisakkaa. Neljässä SMS-valmisteessa oli värisakkaa sivelyn alueella ja kahdessa sivelyn ulkopuolella.

Normaaleista verinäytteistä käsin tehdyt sivelyvalmisteet olivat keskimäärin 20% pidempiä kuin SMS-laitteen valmisteet. Käsin tehtyjen valmisteiden pituuden vaihteluväli (31-44 mm) oli selvästi suurempi kuin SMS-valmisteiden (30-33 mm). Valmisteiden leveys noudatti kuta kuinkin eri menetelmissä käytetyn vetolasin leveyttä. Tulokset on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 1. Sivelyvalmisteiden makroskooppinen tarkistus.

Parametri	Referenssi valmisteet (kpl)	SMS- valmisteet (kpl)
Valmisteiden tasaisuus		
- ei viiruja eikä reikiä	5	9
- enintään 3 viirua ja/tai reikää	9	10
- enemmän kuin 3 viirua ja/tai reikää	6	1
Värjäyksen tasaisuus		
- ei poikkeavasti värjäytyneitä alueita	20	20
Valmisteen puhtaus		
- ei värisakkaa	20	14
- värisakkaa sivelyn ulkopuolella	0	2
- värisakkaa sivelyn alueella	0	4

Taulukko 2. Sivelyvalmisteiden dimensiot.

Näyte	Referenssivalmisteet (mm)		SMS-valmisteet (mm)	
	Pituus	Leveys	Pituus	Leveys
Normaalit (10 kpl)	39 (31-44)	22 (21-22)	31 (30-33)	21 (20-22)
Matala Hkr (5 kpl)	33 (30-36)	22 (21-22)	29 (27-32)	18 (14-21)
Korkea Hkr (5 kpl)	33 (31-35)	22 (21-22)	35 (34-37)	21 (20-21)

Tutkittiin samat sivelyvalmisteet kuin taulukossa 1. Valmisteiden pituus mitattiin keskiviivassa viivottimella yhden mm:n tarkkuudella. Sivelyvalmisteiden leveys mitattiin viivoittimella yhden mm:n tarkkuudella valmisteen alkuosasta. Taulukon tulokset edustavat mittaustulosten keskiarvoja ja vaihteluvälejä (suluissa).

Taulukko 3. Sivelyvalmisteiden mikroskooppinen esitarkastelu

Parametri	Referenssi valmisteet (kpl)	SMS- valmisteet (kpl)
Sivelyn tasaisuus		
- ei häiritsevästi viiruja, reikiä	23	23
- häiritsevästi viiruja, reikiä	0	0
Värisakkaa		
- ei värisakkaa	18	14
- värisakkaa, ei häiritsevästi	4	8
- värisakkaa, häiritsevästi	0	0
Leukosyytien jakauma sivelyn alueella		
- kohtalaisen tasainen	22	22
- solut sakkaantuneet tai vedetty häntään	0	0
Leukosyyttimorfologia sivelyn alkupäässä		
- laajalla alueella erinomainen	19	0
- suppealla alueella erinomainen	1	3
- pyknoottinen	1	18
Vesipeiliartefakta		
- ei esiinny	18	14
- esiintyy, ei häiritsevästi	2	8
- esiintyy häiritsevästi	2	0

Samat sivelyvalmisteet kuin taulukoissa 1 ja 2. Muutamit valmisteet olivat hyvin sytopenisia ja lisävalmisteita tehtiin kolmesta lisänäytteestä. Eri tutkimusparametrien tarkistettujen valmisteiden määrä vaihtelee tästä syystä. Sivelyvalmisteen reiäksi katsottiin soluton alue, jonka halkaisija oli suurempi kuin noin 20 punasolun halkaisijaa.

Taulukko 4. Sivelyvalmisteiden leukosyyttien erittelylaskentaan soveltuvan alueen dimensiot

Verinäyte	Erittelyalueen pituus (mm)	
	Referenssi valmisteet	SMS- valmisteet
Normaalit näytteet (10 kpl)	1.5 (0.7-2.4)	2.3 (1.6-3.2)
Matala Hkr (7 kpl)	2.0 (0.9-3.3)	2.7 (1.4-5.0)
Korkea Hkr (5 kpl)	1.0 (0.8-1.2)	1.6 (1.1-2.1)

Samat valmisteet kuin taulukoissa 1-2. Erittelyalueen pituus mitattiin mikroskoopin ristipöydän Nonius-skaalalla 0.1 mm:n tarkkuudella. Kahdessa korkean Hkr:n verinäytteestä tehdyssä valmisteessa erittelyalue ei ollut luotettavasti löydettävissä ja mittauks tulokset hylättiin. Ilmiö esiintyi sekä referenssi- että SMS-valmisteissa.

Taulukko 5. Solujen värjäytyvyyden arviointi normaaleista verinäytteistä tehdyissä sivelyvalmisteissa.

Parametri	Referenssi valmisteet (kpl)	SMS- valmisteet (kpl)
Neutrofiilien kromatiinirakenne		
- hyvin erotettavissa	10	9
- vain rajoitetulla alueella erotettavissa	0	1
Lymfosyyttien kromatiinirakenne		
- hyvin erotettavissa	10	0
- vain rajoitetulla alueella erotettavissa	0	10
Monosyyttien kromatiinirakenne		
- monosyyttien juovamainen kromatiini eroaa selvästi lymfosyyttien kromatiinipaakuista	9	10
- ei selvää eroa lymfosyytteihin	1	0
Lymfosyyttien sytoplasma		
- hailakan sininen	9	9
- harmahtava tai muu väri	1	1
Monosyyttien sytoplasma		
- harmahtava, selvä ero lymfosyytteihin	9	10
- ei selvää eroa lymfosyytteihin	1	0
Basofiilien granulat		
- eivät merkitsevästi lienneet	8	1
- lienneet vaikeuttaen basofiilien erittelyä	1	8
Punasolusjen morfologia		
- ei artefaktapoikilositytoosia, hyvä kontrasti	10	10
- artefaktapoikilositytoosia, huono kontrasti	0	0
Trombosyyttimorfologia		
- sekä granulat että sytoplasma värjäytyneet	9	1
- sytoplasma huonosti värjäytynyt	1	9

Arvioitiin 10 normaaleista verinäytteistä tehtyä sivelyvalmistetta. Yhdessä näytteessä oli niin vähän basofiileja, että arviointia ei voitu suorittaa.

Oli odotettavissa, että näytteestä, jossa on matala hematokriitti, pyritään tekemään lyhyt suhteellisen paksu sively. Näytteestä, jossa on korkea hematokriitti, pitkä ohut sively. Käsin tehdyissä valmisteissa tällaista ei voitu todeta. SMS-valmisteiden pituus heijasti näytteen hematokriittitulosta. Näytteet, joissa oli matala hematokriitti, valmisteiden pituus oli 27-32 mm. Näytteet, joissa oli korkea hematokriitti, valmisteiden pituus vaihteli 34-37 mm välillä.

Mikroskooppinen esitarkastelu

Vaikka makroskooppisesti havaittiin sekä referenssi että SMS-valmisteissa viiruja ja muita epätasaisuuksia, ne eivät häirinneet valmisteiden mikroskopointia. Mikroskooppista värisakkaa esiintyi vähän enemmän SMS- kuin referenssivalmisteissa. Koestuksen valmistesarjassa sakka ei vaikeuttanut mikroskopointia. Kun kerättiin lisää näytteitä patologisen solumorfologian arviointiin, värisakka häiritsi solumorfologian arviointia yhdessä SMS-valmisteessa. Tulokset on esitetty taulukossa 3.

Molempien menetelmien valmisteissa leukosyyttien jakuma oli silmämääräisesti kuta kuinkin tasainen. Selvää solujen sakkautumista valmisteen alkupäähän tai häntään ei havaittu.

Lievää vesipeiliartefaktaa esiintyi joka kolmannessa SMS-valmisteessa. Referenssivalmisteissäkin esiintyi vesipeiliartefaktaa satunnaisesti ja kahdessa valmisteessa artefakta häiritsi punasolun morfologian arviointia.

Selvä ero havaittiin mitattaessa leukosyyttien erittelyyn soveltuvan alueen pituutta. SMS-valmisteissa alue oli selvästi pitempi kuin referenssivalmisteissa. Tulokset on esitetty taulukossa 4. Toinen selkeä menetelmien välinen ero oli valmisteiden alkupäähän leukosyyttimorfologiassa, mikä referenssimenetelmässä oli erinomainen, mutta SMS-valmisteissa laajoilla alueilla kutistunut ja vaikeasti tulkittavissa.

Solujen värjäytyvyyden arviointi

Perifeerisen veren sivelyvalmisteen mikroskopoinnissa on valmisteessa kaksi poikkeuksellisen tärkeää aluetta. Toinen on erittelylaskentaan soveltuva alue, jossa punasolut esiintyvät vierekkäin yksittäissolukerrosena. Toinen tärkeä alue on valmisteen alkupäähän pipetoidun veripisaran ympäröivä alue, jossa on suhteellisen vähän punasoluja, mutta paljon seerumia ja leukosyyttejä. Koska tällä alueella on yleensä hyvä leukosyyttien morfologia, siinä etsitään ja luokitellaan patologisia soluja. Aluetta ei voida kuitenkaan käyttää leukosyyttien erotteluun, koska solut eivät ole sattumanvaraisesti jakaantuneita. Koestuksessa on kiinnitetty huomiota molempiin alueisiin.

Neutrofiilien tumien hienorakenne oli molemmilla menetelmillä tehdyissä valmisteissa hyvin erotettavissa sekä erittelyalueella että valmisteen alkupäässä.

Lymfosyyttien kromatiinirakenne oli referenssivalmisteissa erinomainen molemmilla alueilla. SMS-valmisteissa tumarakenne oli arvioitavissa erittelyalueella, mutta valmisteen alkupäässä lymfosyyttitumat olivat pyknootiset ilman selvää kromatiinirakennetta. Ilmeisesti tämä johtui valmisteiden hitaasta kuivumisesta SMS-laitteesta.

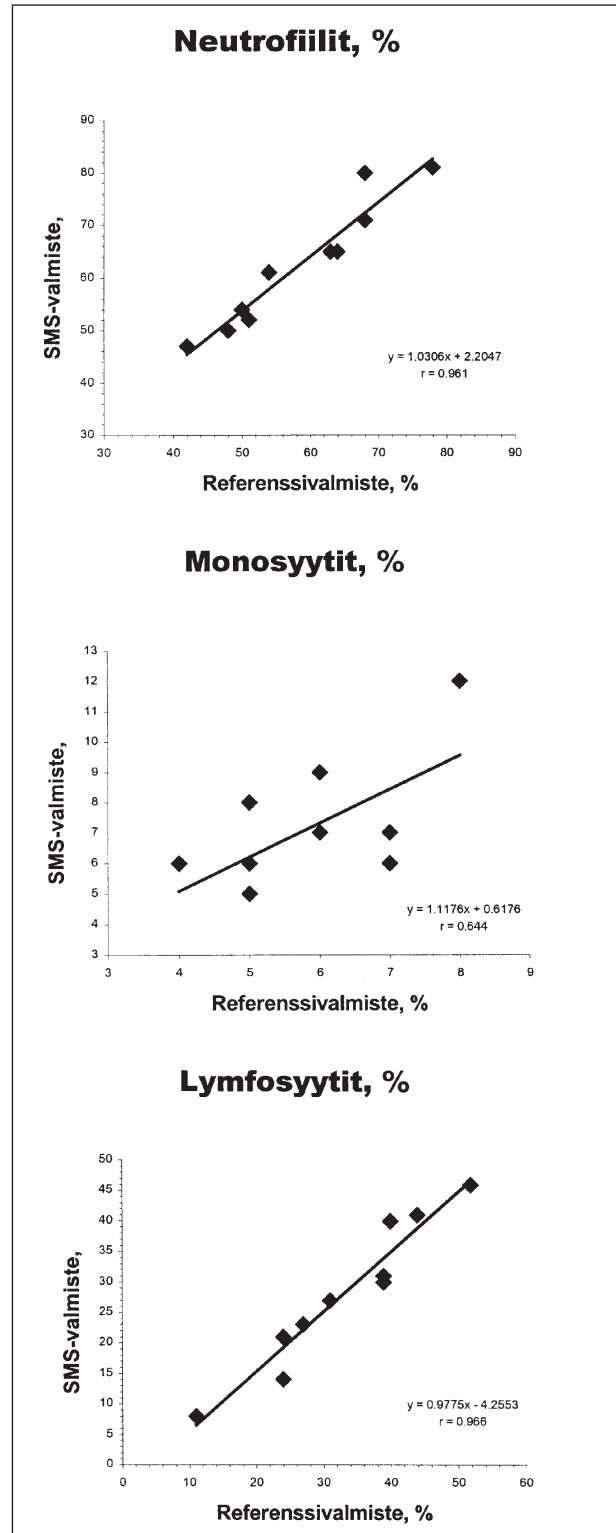
Monosyyttien juovamainen kromatiinirakenne ja harmahava sytoplasma oli SMS-valmisteissa hyvin arvioitavissa, jopa paremmin kuin referenssivalmisteissa.

Basofiilien granulat olivat SMS-valmisteissa suurimmaksi osaksi liuenneet pois ja valtaosassa näytteitä basofiilien löytäminen tuotti vaikeuksia. Referenssivalmisteessa basofiili-granuloiden liukeneminen esiintyi vain yhdessä valmisteessa. Referenssivalmisteissa trombosyytit värjäytyivät hyvin. SMS-

valmisteissa trombosyyttien sytoplasma jäi värittömäksi ja ainostaan solun granulat erottuivat. Tulokset on esitetty taulukossa 5.

Leukosyyttien erittelylaskenta

Referenssi- ja SMS-valmisteiden neutrofiili-, lymfosyytti- ja eosinofiilitulokset korreloivat hyvin ($r > 0.90$). Selviä taseroja ei todettu ottaen huomioon otannan pienuuden ($n = 10$). Erottelulaskennan tulokset on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Leukosyyttien erittelylaskennan tulosten vertailu.

Monosyyttituloksissa oli huono korrelaatio ($r = 0.644$). Tämä voi johtua solujen erilaisesta jakaumasta eri menetelmin tehdyissä valmisteissa. Otaksunan puolesta puhuu havainto, että SMS-valmisteissa tutkimuksen suorittaneiden eri henkilöiden monosyyttitulokset vaihtelivat selvästi vähemmän (keskimääräinen CV = 24%) kuin referenssivalmisteissa (CV = 37%). Erot voivat johtua otannan pienuudesta, mutta mahdollista on, että SMS-valmisteilla saadaan luotettavampi monosyyttien erittelytulos kuin referenssivalmisteilla.

Leukosyyttimorfologia patologisissa tiloissa

KLL

Kroonisen lymfaattisen leukemian tavaramerkkinä on lymfocytoosi käsittäen pieniä, tasakokoisia lymfosyyttejä, joissa on niukka sytoplasma ja joiden tumakromatiini on tiivistynyt paakuiksi. Paakkujen väliin jää ohuita vaaleita juovia. KLL-lymfosyytti rikkoontuu helposti sivelyn teon yhteydessä ja morfologia on yleensä arvioitavissa vain sivelyn alkupäässä.

Referenssimenetelmässä em. klassinen morfologia oli selvästi todettavissa. SMS-valmisteissa morfologia oli sivelyn alkupäässä pyknoottinen ja morfologia arvioitavissa vain suppealla alueella.

KML/myeloinen reaktio

Sekä KML:ssä että myelooisessa reaktiossa esiintyy neutrofilian varhaismuotoja. Referenssivalmisteissa myelosyytin, promyelosyytin ja blastin toteaminen onnistui luotettavasti sivelyn alkupäässä ja erittelyalueella. SMS-valmisteissa solumorfologia oli pyknoottinen sivelyn alkupäässä ja soluja, joissa oli hyvä morfologia, esiintyi vain harvakseltaan. SMS-valmisteiden ohuemmassa päässä, erittelyalueella, morfologia oli hyvä.

Virusinfektiossa esiintyvät atyyppiset lymfosyytit

Varsinkin mononukleosin verenkuvassa on voimakas lymfocytoosi, jossa atyyppinen lymfocytoosi hallitsee. Klassisessa tapauksessa näitä reaktiivisia lymfosyyttejä on helposti tunnistettavissa. Vaikka tuma on suuri ja vaikka siinä on usein nukleoli, tumakromatiini on kuitenkin selvästi kondensoitunutta. Tämä oli todettavissa sekä referenssi- että SMS-valmisteissa. SMS-valmisteissa solumorfologia oli alkupäässä pyknoottinen, mutta koska atyyppisiä lymfosyyttejä oli runsaasti, hyvää morfologiaa omaavia muotoja esiintyi sekä sivelyn alkupäässä että erittelyalueella.

Punasolun morfologia

SMS-valmisteiden punasolujen värisävy oli punaisempi kuin referenssivalmisteissa, mutta tämä ei haitannut normaalin morfologian, poikilosytoosin tai solunsisäisten kappaleiden arviointia. Punasolun morfologian ehkä vaikein parametri, polykromasian asteen arviointi, onnistui molemmilla valmisteilla.

Pohdinta ja päätelmät

Kansainvälisen kokemuksen mukaan SMS-laitteen kaltaiset automaattiset sivelyvalmisteiden teko- ja värjäyslaitteet sääs-

tävät merkitsevästi työaikaa silloin kun ne ovat kytkettyinä ohjaavaan solulaskuriin ja kun verenkuvanäytteitä on runsaasti, joista 10-15% johtaa sivelyvalmisteiden tekoon. Suomen suurimmat keskussairaalat voivat tulevaisuudessa hyötyä em. laitteesta.

Abbott CELL-DYN® SMS -laitteella saatiin aikaan perifeerisen veren sivelyvalmisteita, jotka soveltuivat kliiniseen työskentelyyn ja joissa sekä normaali että patologinen solumorfologia oli arvioitavissa.

SMS-laitteen hyvät ominaisuudet

SMS-valmisteet olivat tasalaatuisia ja niissä oli referenssivalmisteita vähemmän makroskooppisesti havaittavissa olevaa viiruisuutta ja reikäisyyttä.

SMS-laite huomioi paremmin näytteen hematokriitin sivelyn teossa kuin koetuksen laboratoriohoitajat. Sivelyvalmisteiden mikroskooppiseen erittelyyn soveltuva alue oli SMS-valmisteissa laajempi kuin referenssivalmisteissa. Monosyyttierittelyyn toistettavuus oli SMS-valmisteilla parempi kuin referenssivalmisteissa. Tämä voi johtua sivelyvalmisteiden tasalaatuisuudesta. Monosyyttien morfologia, sekä tuma että sytoplasmarakenne, oli SMS-valmisteissa parempi.

Henkilökunnan mielestä SMS-laitteen käyttö oli selväpiirteistä ja helposti opittavissa. Laite ei tuottanut ylimääräistä lämpöä kuin meluakaan.

SMS-laitteen parannettavia ominaisuuksia

Käyttöhäiriöitä esiintyi koetuksen aikana useita. Koetuksen jälkeen laitteeseen asennettiin uusi ohjelmaversio, jonka luotettavuutta lisäävä vaikutus todettiin koetuksen jälkeen suoritettuna luotettavuusajolla. Mekaanisia käyttöhäiriöitä kuitenkin ilmeni vielä ohjelmaversioon muutoksenkin jälkeen.

Koetuksessa värjäystulos ei ollut optimaalinen. SMS-valmisteissa oli enemmän värisakkaa kuin referenssivalmisteissa ja ainakin yhdessä valmisteessa sakka häiritsti punasolun morfologian ja trombosyyttien arvioinnin. Värjäystulosta on mahdollista optimoida erilaisilla värjäysohjelmaan liittyvillä säädöillä.

HANNA SUOJANEN

tuotespesialisti, hematologia

Abbott Oy Diagnostics Division

Pihatörmä 1 A, 02240 ESPOO

TERTTU KERMAN,

osastonhoitaja

HYKS-Laboratoriodiagnostiikka, Meilahden sairaala

Erikoishematologian laboratorio

PL 360, 00029 HYKS, Helsinki

STEN-ERIK JANSSON,

osastonylilääkäri

HYKS-Laboratoriodiagnostiikka, Meilahden sairaala

Erikoishematologian laboratorio

PL 360, 00029 HYKS, Helsinki

Erikoislääkärikuulustelu 19.11.1999

KLIININEN KEMIA

1. Mitkä tekijät ovat tärkeitä suunniteltaessa terveyskeskuksen ja keskussairaalan välistä laboratorioyhteistyötä
2. Kliinisten lääkeaineiden pitoisuusmääritysten keskeiset menetelmät. Alan kehitys.
3. Suuren keskussairaalan hyttymistutkimusten järjestely. Laitteet, menetelmät ja tärkeimmät kliiniset käyttöindikaatiot.
4. Kilpirauhasen funktion osoittamiseen tarvittavat laboratoriotutkimukset. Mitkä tekijät voivat aiheuttaa "virheellisen" tuloksen.
5. 1 kk ikäisellä lapsella todetaan toistuvasti hypoglykemia. Syntyy epäily metabolisesta sairaudesta. Mitä jatkotutkimuksia ja miksi ehdottaisit.

HEMATOLOGISET LABORATORIOTUTKIMUKSET/kliininen kemia

1. Peroraalisen antikoagulanttihoidon kansainväliset hoitosuosituksot ja edellytysten luominen niiden soveltamiseksi Suomessa.
2. Maahanmuuttajien hemoglobiinipikkeavuudet ja niiden diagnostiikka.
3. Veriryhmämäärityksessä potilaan veriryhmäksi saadaan AB Rh pos. Vasta-aineiden seulonta on positiivinen (Seulontasolujen reaktiot: O1-solut: neg, O2-solut: ++; seulontasolujen antigeenikartta liitteenä). Vasta-ainetunnistus tehdään käyttäen 11 solun paneelia, josta tulokset ovat liitteenä. Potilaan punasolujen fenotyyppityksen tulos on: C++++; c-; E-; e +++++, Fy^a-, Jk^a-; K-. Mikä vasta-aine potilaalla on ja minkälaisen suosituksen annat siirrettäviksi punasoluiksi?
4. Akuutin myeloisen leukemian morfologisen luuydinremission kriteerit.
5. Periferisen veren ja leukafereesituotteen hematopoeettisten kantasolujen virtaussytometrinen laskenta. Kommentoi seuraavia seikkoja:
 - Vasta-aineen valinta
 - Tutkittavan solupopulaation rajaus
 - Kantasolujen osuustuloksen muuttaminen absoluuttiseksi määräksi
 - Sisäisen laadunvarmistuksen järjestäminen
 - Tutkimuksen järjestäminen virka-ajan ulkopuolella
6. Preparaattikysymykset: Laadi alla olevien esitietojen perusteella lausunto valmisteista. Lausunnon tulee koostua deskriptiivisestä osasta ja yhteenvedosta, johon sisältyy diagnoosiehdotus ja suositus mahdollisista jatkotutkimuksista.
 - Valmiste 1 (MGG-värjätty perif. veren sivelyvalmiste ja luuytimen aspiraationäyte ja Fe-valmiste): Potilas on 60-vuotias nainen, jolla 1/1999 todettu suurisoluinen, laajalle levinnyt B-solulinjan non-Hodgkin lymfooma. Nyt saanut 4 hoitosykliä, joihin kliinisesti hyvä vaste. Luuydintilanne?
 - Valmiste 2 (MGG-värjätty likvorin sytosentrifuugivalmiste): Potilas on 50-vuotias mies, joka sairastaa multipplelia myeloomaa. Potilas on nyt osastolla sisarus-LYS:n esihoidossa. Onko likvorissa blasteja tai muita patologisia soluja?

ISOTOOPPILABORATORIOTUTKIMUKSET/kliininen kemia

1. Polvinivelen radioisotooppihoito nivelreumassa
2. Lisäkilpirauhasen gammakuvaus
3. Munuaisten DMSA-gammakuvaus
4. Rintarauhasyövän vartijaimusolmukkeen paikantaminen radioisotoopeilla
5. SPET-kuvaus dementian erotusdiagnoosissa
6. Lonkkaproteesi-infektion osoittaminen gammakuvauksella

Puheenjohtajan palsta

Uusi vuosituhat alkoi ilman suurempia Y2K-ongelmia ja voimme näin ollen olla luottavaisia tulevaisuuden suhteen. Vuoden vaihtumisen myötä myös yhdistyksen johtokunnassa on tapahtunut muutoksia. Pitkään johtokunnan jäsenenä ja sihteerinä toiminut Aila Leino, jäsenenä ja varapuheenjohtajana toiminut Sanna Siitonen sekä sihteeri Pirjo Ketola ovat luopuneet johtokunnan jäsenyydestä. Haluan kiittää kaikkia kolmea aktiivisesta toiminnasta yhdistyksen hyväksi sekä miellyttävästä ja hyvin sujuneesta yhteistyöstä. Samalla haluan toivottaa tervetulleeksi johtokunnan uudet jäsenet Kari Mattilan, Tomi Kosken ja Jaana Toivasen. Uusi johtokunta valittiin yhdistyksen syyskokouksessa 30.11.1999.

Kliinlabin päätoimittaja on myös vaihtunut. Markku Parviainen luopui päätoimittajan tehtävistä vuoden vaihteessa. Haluan kiittää johtokunnan puolesta Markkua merkittävästä työstä lehden kehittämiseksi. Kliinlabin uusi päätoimittaja on Kari Pulkki. Oma lehti on tärkeä tiedotuskanava yhdistyksen jäsenille. Me kaikki voimme osallistua lehden kehittämiseen ja tekemiseen kirjoittamalla tieteellisiä artikkeleita sekä kertomuksia omista kokemuksista. Toivon kaikkien yhdistyksen jäsenten osallistuvan aktiivisesti lehden toimittamiseen sekä lukevan sitä.

Yhdistyksen syyskokouksessa esiteltiin jäsenille yhdistyksen strategiasuunnitelma. Johtokunta on tehnyt sitä viimeisen vuoden aikana ja nyt toivoisimme, että te jäsenet, esitätte mielipiteitä ja kommentteja strategiasuunnitelmastamme. Kommentit voi lähettää johtokunnan jäsenille helmikuun loppuun mennessä; johtokunnan jäsenten osoitteet löytyvät sihteerin palstalta. Strategiasuunnitelma on tarkoitus hyväk-

syä lopullisesti yhdistyksen kevätkokouksessa huhtikuussa. Strategiasuunnitelman kopioita voi pyytää johtokunnan jäseniltä.

Vuoden 1999 aikana yhdistys järjesti kahdet koulutuspäivät. Maaliskuussa meillä oli yhteiset koulutuspäivät yleislääkäreiden kanssa. Kevätkoulutuspäivien ohjelman kokosi Tiina Mäki. Marras-joulukuun vaihteessa oli perinteinen laivakokous, jonka yhteydessä oli tarkoitus tutustua myös Rikstämmanin näyttelyyn. Laivakokouksen ohjelman kokosi Eino Puhakainen. Tiinalle ja Einolle kiitokset mielenkiintoisista ohjelmista.

Laivamatka oli varsinainen kokemus niin kuin kaikki mukana olleet muistavat. Onnistuimme pitämään vuosikokouksen ja lähtöpäivän luennot normaalisti suunnitellun aikataulun mukaisesti. Menomatalla illallisen aikana kuitenkin myrsky yltyi ja yöllä tuuli puhalsi ajoittain puuskissa jopa 35 m/s. Aamulla ennen aamiaista kuului kuulutus 'Saavumme Maarianhaminaan!' Nopean laskutoimituksen jälkeen totesin, että olemme peräti viisi tuntia myöhässä aikataulusta. Useat osallistujat esittivät toiveen, että pitäisimme päivän luennot aamupäivän aikana. Pikaisten järjestelyjen jälkeen luennot pidettiin ennen Tukholmaan saapumista ja ohjelmaa jatkettiin illalla. Halukkaat tekivät lisäksi pikavierailun Rikstämman näyttelyyn. Haluan kiittää kaikkia osallistujia ymmärtävästä suhtautumisesta ja muuttuviin aikatauluihin sopeutumisesta.

Menestyksestä Uutta Vuosituhatta!

PÄIVI LAITINEN

SIHTEERIN PALSTA

Kevätkoulutuspäivät

SKKY:n kevätkoulutuspäivät pidetään 6.-7.4.2000 Kalastajatorpalla, Helsingissä. Aiheena on tällä kertaa Ajankohtaisia ja pysyvää hormonianalytiikasta. Alustava ohjelma ohessa. Iltaohjelma koostuu Helsingin Kaupungin teatterin Don Juan -näytelmästä ja tarjoilusta väliajalta. Osallistumismaksu: SKKY:n jäsenet: 550 mk/1 pvä, 1100 mk/2 pvä. Ei jäsenet: 600 mk/1 pvä, 1200 mk/2 pvä. Osallistumismaksu sisältää kokouslounaat ja kahvit. Lisäksi kahden päivän osallistumismaksuun sisältyy iltaohjelma. Koulutusvirassa olevilta ja eläkeläisiltä peritään 300 mk/1pvä, 600 mk/2 pvä osallistumismaksua sisältäen lounaat ja kahvit. Osallistumismaksuun ei sisälly iltaohjelma.

Pankkiyhteys: Leonia 800018-1273179.

Ilmoittautuminen ja maksu 15.3. mennessä. Yhdyshenkilö: Jaana Ikonen-Toivanen, Länsi-Pohjan keskussairaala, laboratorio, Kauppakatu 25, 94100 Kemi, puh. 016-243643, fax 016-243657, e-mail: jaana.toivanen@lpshp.fi

Sääntömääräinen kevätkokous

Yhdistyksen sääntömääräinen kevätkokous pidetään koulutuspäivien yhteydessä 7.4.2000.

Pohjoismainen kongressi

Kongressi on Norjassa, Bergenissä 4.-8.6.2000. NFKK järjestää kongressin yhteydessä koulutusvirassa oleville workshopin, jossa käsitellään koulutukseen liittyviä asioita. Kongressiin järjestetään ryhmämatka, josta tiedotetaan myöhemmin. Lisätietoja kongressista saa web-sivuilta <http://www.uib.no/med/lkb/kongr.html>.

Matka-apurahat

Yhdistyksen jäsenet voivat anoa matka-apurahaa Pohjoismaiseen kongressiin Bergeniin. Apurahan saamisen edellytyksenä on abstraktin esittäminen kongressissa. Apuraha-anomukset on lähetettävä sihteerille (yhteystiedot jäljempänä) 31.3 mennessä.

Uusia jäseniä

Yhdistyksen uusiksi jäseniksi on johtokunta 10.1. kokouksessaan hyväksynyt Arto Orpanan ja Anne Kankaanpään.

SKKY:n uusi johtokunta

Uusi johtokunta on aloittanut työskentelynsä uudella vuosituohannella.

Johtokunnan kokoonpano ja yhteystiedot ovat seuraavat:

Puheenjohtaja Päivi Laitinen
OYS, Endokrinologian, lääkeaineiden ja toksikologian laboratorio
Kajaanintie 50, 90220 Oulu
p. 08-3154430, fax 08-3154474,
e-mail: paivi.laitinen@ppshp.fi

Varapuheenjohtaja Tiina Mäki
Jorvin sairaala, laboratorio
Turuntie 150, 02740 Espoo
p. 09-8612624, fax 09-8615909,
e-mail: tiina.maki@jorvi.ushp.fi

Rahastonhoitaja Matti Laitinen
KYS, laboratorio
70210 Kuopio
p. 017-173159/0500-138130,
fax 017-1724100,
e-mail: matti.laitinen@kuh.fi

Sihteeri Jaana Ikonen-Toivanen
Länsi-Pohjan keskussairaala,
laboratorio
Kauppakatu 25, 94100 Kemi
p. 016-243643, fax 016-243657,
e-mail: jaana.toivanen@lpshp.fi

Kari Mattila
TYKS, Keskuslaboratorio
Kiinanmyllynkatu 4-8, 20520 Turku
p. 02-2611912, fax 02-2613920,
e-mail: kari.mattila@tyks.fi

Tomi Koski
TAYS, Kliinisen kemian yksikkö
PL 2000, 33521 Tampere
p. 03-2474997, fax 03-2475554,
e-mail: tomi.koski@tays.fi

Triolab Oy

FL, sairaalakemisti **Seppo Laitinen** on nimitetty Radiometer™ -tuoteryhmän tuotepäälliköksi 3.1.2000 alkaen.

ELH **Irina Rautiola** on nimitetty markkinointiasistentiksi 1.12.1999 alkaen.

SKKY:n kevätkoulutustilaisuus 2000

"Ajankohtaista ja pysyvää hormonianalytiikasta"

6.-7.4.2000 Kalastajatorpalla Helsingissä

6.4.2000 aamupäivä

SESSIO 1

Hormonimääritysmenetelmien arki ja tulevaisuus

Potilas määritystuloksen edessä
Huomisen vasta-ainemenetelmät

Preanalyttisten tekijöiden aiheuttamat ongelmat endokrinologisissa määrityksissä
Hormonianalyyseiden määritysteknisiä sudenkuoppia
Lääkkeiden vaikutus endokrinologisiin laboratorioanalyysiin

6.4.2000 iltapäivä

SESSIO 2

Kehittyvä laboratorio-organisaatio ja endokriinisten sairauksien seuranta

Endokrinologisten laboratoriotutkimusten laadunhallinta organisaatiomuutosten keskellä
Laboratoriotietojen käyttö sairaalan sähköisen sairaskertomusjärjestelmän yhteydessä
Diabeteksen hoidon kotiseuranta GSM-puhelimeen ja Internetiin perustuvalla järjestelmällä

SESSIO 3

Elämänkaari ja hormonit

Kasvuhormonimääritys eri ikäkausilla
Hormonien doping-käytön aiheuttamat endokriinisten laboratorioarvojen muutokset
Miten estrogeenikorvaushoito räätälöidään?

7.4.2000 aamupäivä

SESSIO 4

Kansantaudit ja endokrinologia

Neuroendokriinisten hormonien käyttö sydämen vajaatoiminnan diagnostiikassa
Mitä uutta diabeteksestä?
Leptiinimääritykset
Osteoporoosi tänään ja huomenna

7.4.2000 iltapäivä

SESSIO 5

Endokriiniset määritykset syöpätaudeissa ja hematologiassa

Ektooppinen hormonituotanto
Intensiivisen sytostaattihoidon endokriiniset jälkivaikutukset
Erytropoietiini määrityksen asema anemian ja polysytemian diagnostiikassa

Tilaisuuden päätteeksi SKKY:n kevätkokous

Ilmoittautuminen ja maksu 15.3. mennessä. Yhdyshenkilö: Jaana Ikonen Toivanen, Länsi-Pohjan keskussairaala, laboratorio, Kauppakatu 25, 94100 Kemi, puh. 016-243643, fax 016-243657, e-mail: jaana.toivanen@lpshp.fi. Tilaisuutta anotaan erikoislääkäritutkimuksen kurssimuotoiseksi koulutukseksi kliinisen kemian ja sisätautien alueella sekä sairaalakemisti-tutkimuksen kurssimuotoiseksi koulutukseksi.

Osallistumismaksu: SKKY:n jäsenet: 550 mk/1 pvä, 1100 mk/2 pvä. Ei jäsenet: 600 mk/1 pvä, 1200 mk/2 pvä
Osallistumismaksu sisältää kokouslounaat ja kahvit. Lisäksi kahden päivän osallistumismaksuun sisältyy iltaohjelma.

Koulutusvirassa olevilta ja eläkeläisiltä peritään 300 mk/1pvä, 600 mk/2 pvä osallistumismaksua sisältäen lounaat ja kahvit.
Osallistumismaksuun ei sisälly iltaohjelma

Pankkiyhteys: Leonia 800018-1273179

Mahdollisuus osallistua myös iltaohjelmaan: Helsingin Kaupunginteatterin kevään suuri ensi-ilta "Don Juan" 6.4.2000. Liput á 280. Mukaan mahtuu runsaasta varauksista johtuen valitettavasti vain 70 ensimmäistä, joten ilmoittaudu pian!

Kongressikalenteri

Koulutus- ja kongressikalenterin ylläpidosta vastaa dosentti Kari Savolainen (Kuopion yliopistollinen sairaala, Kliinisen kemian osasto, FIN-70211 Kuopio, puh. 017-173176, fax 017-173179, e-mail: kari.savolainen@kuh.fi). Tiedot uusista kongresseista ja koulutustilaisuuksista ovat tervetulleita. Kongressitiedon yhteydessä on maininta, jos ryhmämatka on järjestetty. Kalenteriin viety uusi kongressitieto on varustettu päivämäärän jälkeen olevalla merkinnällä *. Kalenteri on saatavana myös elektronisessa muodossa www.dokumenttina.osoitteessa: <http://personal.inet.fi/private/Ilkka.penttila>.

2000

11.2.

DSKK moede nr 357: Biokemiske markoer ved akut myokardiesyndrom. Frederiksberg Hospital, Kobenhavn; information: <http://www.dskk.dk>

11.2.-12.2.

Labquality Days 2000, Marina Congress Center, Helsinki, Finland; e-mail: ritva.huovinen@labquality.fi

13.2.-18.2.

Third Mayo Clinic Endocrine Course, Hawaii; Mayo School of Continuing Medical Education, 800-323-2688, fax: +1,507,284,0532, e-mail: buechler.luann@mayo.edu

16.2.-19.2.

44th Annual Meeting of the Society for Thrombosis- and Hemostasis Research, Freiburg, Germany; fax: +49,761,2704471, e-mail: gth@kkl200.ukl.uni-freiburg.de

28.2.-1.3.

Seventh Annual Conference on Human Genome Project: Commercial Implications, San Francisco, CA, USA; fax: +1,617,630,1325, e-mail: chi@healthtech.com, <http://www.healthtech.com/conference>

3.3.-6.3. *

Introduction to Molecular and Cellular Research, San Diego, CA, USA; The Endocrine Society, <http://www.endo-society.org>

4.3.-8.3.

7th International Congress on Laboratory Automation and New Technology in the Clinical Laboratory; 23rd National (Mexican) Congress of Clinical Chemistry, Mexico City, Mexico; fax: +52,55232919, e-mail: ambc@mpsnet.com.mx

12.3.-15.3.

American College of Cardiology, 49th Annual Scientific Session, Anaheim, CA, USA; AACC, fax: +1,301,8979745, e-mail: annualmeeting@acc.org, <http://www.acc.org/meetings>

13.3.-16.3. *

19th Joint Meeting of the British Endocrine Societies, Birmingham, UK; Conference Secretariat, tel: +44,1454,619347, fax: +44,1454,616071, e-mail: info@endocrinology.org, <http://www.endocrinology.org>

14.3.-17.3.

Salon du Laboratoire - BioExpo, Paris-Nord Villepinte, France; fax: +33,147,176481, e-mail: solondulab@aol.com

23.3.-24.3. *

Sairaalakemistien koulutuspäivät, aiheena virtsa-analytiikka, Tampere

24.3. *

Suomen Endokrinologiyhdistyksen vuosikokous, Helsinki; Vesa Ilvesmäki, tel: +358,9,4711, fax: +358,9,471,5798, e-mail: vesa.ilvesmaki@huch.fi

1.4.-4.4.

Eighth Workshop on Cell Biology of Bone and Cartilage in Health and Disease, Davos, Switzerland; Secretariat Heidi Triet/Rita Maag, tel: +41,31,3899276, fax: +41,31,3899284, e-mail: fleisch.secr@sams.ch, <http://www.osteovision.ch>

3.4.-7.4.

European Meeting on Biomarkers of Organ Damage and Dysfunction, Cambridge, UK; Vikki Hughes, tel: +44,1223,217337, fax: +44,1223,216862, e-mail: vfh@eng.cam.ac.uk, <http://calcaneous.cbuc.cam.ac.uk/embody>

5.4.-7.4.

Fifth Workshop on Biphosphonates - From the Laboratory to the Patient, Davos, Switzerland; Secretariat Heidi Triet/Rita Maag, tel: +41,31,3899276, fax: +41,31,3899284, e-mail: fleisch.secr@sams.ch, <http://www.osteovision.ch>

6.4.-7.4.

SKKY:n kevätkokous ja koulutuspäivät: Ajan-kohtaista ja pysyvää hormonianalytiikasta; Kalastajatorppa, Helsinki; e-mail: paivi.laitinen@ppshp.fi

9.4.-12.4.

Human Genome Meeting (HGM) 2000, Vancouver, BC, Canada; fax: +44,171,9358341, <http://www.hugo-international.org/hugo>

11.4.-14.4.

Analytica 2000, 17th International Trade and Analytica Conference for Analysis, Biotechnology, Diagnosis and Laboratory Technology, Munich, Germany; <http://www.analytica.de>

16.4.-19.4.

Human Genomics - The Basis of the Medicine of Tomorrow, Kyoto, Japan; Ursula Steeb, Roche Diagnostics, tel: +41,61,6872516, fax: +41,61,6872510, e-mail: ursula.steeb@roche.com

28.4.-29.4. *

Ateroskleroosi-klubin kevätkokous, Turku; Lassi Nelimarkka, tel: +358,2,7322, fax: +358,2,3337229, e-mail: lassinel@utu.fi

3.5.-6.5.

Third Symposium on Molecular Diagnostics in Laboratory Medicine, Graz, Austria; e-mail: harald.kessler@kfunigraz.ac.at

3.5.-6.5.

9th Congress of Clinical Biology and 3rd Moroccan Meeting of Clinical Chemistry, Rabat, Marokko; tel/fax: +212,7,686652, e-mail: rabat2000@hotmail.com

3.5.-7.5. *

The American Association of Clinical Endocrinologist (AACE) 9th Annual Meeting and Clinical Congress, Atlanta, Georgia, USA; e-mail: smartin@aace.com

4.5.-6.5. *

5th Baltic Congress of Laboratory Medicine - Vilnius 2000, Vilnius, Lithuania; Congress Secretary General: Dr. Valerija Voroneckiene, Center of Laboratory Diagnostics, Vilnius University Santariskiu Hospital, Santariskiu str. 2, LT-2021, Vilnius, Lithuania

5.5.-6.5.

32nd Annual Oak Ridge Conference Capture, Binding and Detection Technologies in Clinical Diagnostics, Boston, MA, USA; fax: +1,202,8334576, e-mail: custserv@aacc.org, <http://www.aacc.org/meetings/oakridge>

5.5.-8.5.

16th International Congress on Thrombosis, Porto, Portugal; fax: +351,2,,6003634, e-mail: skyros@Mail.telepac.pt

6.5.-10.5.

27th Symposium on Calcified Tissues, Tampere, Finland; CongCreator CC, P.O.Box 762, FIN-00101 Helsinki, Finland, fax: +358,9,492810, e-mail: secretariat@congcreator.com, <http://www.congcreator.com/calcified-tissues>

12.5.-13.5.

International Symposium The Thrombopodin Gene Family in Human Disease, Rostock, Germany; fax: +49,381,4947672, e-mail: michael.steiner@med.uni-rostock.de

14.5.-18.5.

PBA 2000 - 11th International Symposium on Pharmaceutical and Biomedical Analysis, Basel, Switzerland; tel: +41,61,686,2828, fax: +41,61,686,2185. E-mail: congress@messebasel.ch, <http://www.congress.ch/pba>

15.5.-17.5.

Pathology 2000, Birmingham, UK; fax: +44,1223,500978, e-mail: info@pathology2000.org, <http://www.pathology2000.com>

23.5.-26.5.

Second International ICSC Symposium on Neural Computation/NC2000, Berlin, Germany; tel: +41,878,888150, fax: +41,1,7619627, e-mail: icsc@icsc.ch

24.5.-26.5.

The Sixth World Congress on Biosensors, San Diego, CA, USA; Liz Reed; tel: +44,1865,843721, fax: +44,1865,843958, e-mail: e.reed@elsevier.co.uk, <http://www.elsevier.nl/locate/biosconf>

27.5.-1.6. *

11th Workshop on Vitamin D, Nashville, TN, USA; Conference Secretary, fax: 1,909,787,4784, e-mail: vitamind@ucr1.ucr.edu, <http://vitamind.ucr.edu>

29.5.-30.5. *

XXVI Terveysthuollon ATK-päivät, Pori; Soile Hellsten, tel: +358,9,7712618, fax: +358,9,7712652, e-mail: soile.hellsten@kuntaliitto.fi

1.6.-4.6.

Critical Care Testing in the New Millennium

- The Integration of Point of Care Testing, Helsingör, Denmark; fax: +1,212,8760651, e-mail: ellis.jacobs@smtplink.mssm.edu

4.6.-8.6.

XXVII Nordiske Kongressen i Klinisk Kjemii, Bergen, Norway; Kongresssekretariat, tel: +47,55,230070, fax: +47,55,231768, e-mail: harald.riisnaes@travel-planners.no

9.6.-11.6.

Contemporary Practice in Clinical Toxicology, Alexandria, VA, USA; fax: +1,202,8334576, e-mail: custserv@aacc.org, http://www.aacc.org/meetings/oakridge

9.6.-13.6. *

5th European Congress of Endocrinology, Turin, Italy; Centro Congressi, tel: +39,011,24469,11, fax: +39,011,24469,00, e-mail: efes2001@ibow.com, http://www.ibow.com/efes2001

10.6.-13.6. *

The American Diabetes Association's (ADA) Annual Meeting, San Antonio, Texas, USA, e-mail: meetings@diabetes.org

11.6.-15.6.

Chinese Congress of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine 2000, Hong Kong, China; fax: +852,2376,0329, e-mail: onh@netvigatort.com, http://www.medicine.org.hk/hkssc

12.6.-14.6.

First North Sea Conference on Thrombosis and Haemostasis, Maastricht; The Netherlands; fax: +31,43,3619020, e-mail: cal.conferenceagency@wxs.nl

15.6.-18.6. *

World Congress on Osteoporosis 2000, Navy Pier, Chicago, IL, USA; e-mail: wco2000@nof.org

18.6.-23.6.

American Diabetes Association - ADA, San Diego, CA, USA; Ryhmämätka Suomen Endokrinologiyhdistyksen jäsenille, Suomen Matkatoimisto Oy, Merja Kansii, tel: +358,9,1826453, fax: +358,9,656324, e-mail: merja.kansii@smt.fi

18.6.-23.6.

24th World Congress of Medical Technology, Vancouver, Canada; tel/fax: +1,250,9231937, e-mail: c2000@csmls.org, http://www.csmls.org/c2000.htm

21.6.-24.6. *

ENDO 00 - 82nd Annual Meeting of the Endocrine Society, Toronto, Canada; http://www.endo-society.org

22.6.-24.6. *

Oxidative Stress and Atherosclerosis, Oslo, Norway; tel: +47,6126,0820, fax: +47,6126,0822, e-mail: company@mail@teamcongress.no

23.6.-24.6. *

Genetics and Atherosclerosis, Aarhus, Denmark; tel: +45,8949,7601, fax: +45,8949,7619

25.6.-29.6.

XVth International Congress on Fibrinolysis & Thrombolysis, Hamamatsu, Japan; Congress of the ISFT, tel: +81,53,4352248, fax: +81,53,4357020, e-mail: icft2000@hama-med.ac.jp

25.6.-29.6.

XIth International Symposium on Atherosclerosis, Stockholm, Sweden; tel: +46,8,7361500, fax: +46,8,348441, e-mail: isa2000@stocon.se, http://www.svl.se/isa

25.6.-30.6.

XXXIII International Congress on Military Medicine, Helsinki, Finland; ICMM 2000 Congress, c/o TSG-Congress Ltd., tel: +358,9,628,044, fax: +358,9,667,675, e-mail: info@tsgcongress.fi

27.6.-30.6.

Second International ICSC Symposium on Engineering of Intelligent Systems/EIS2000, University of Paisley, Scotland, UK; http://www.icsc.ab.ca/eis2000.htm

30.6.-1.7. *

Inflammation and Atherosclerosis, Göteborg, Sweden; fax: +46,3182,3762, e-mail: eva.hurt@wlab.wall.gu.se

30.6.-3.7. *

High Density Lipoproteins and Atherosclerosis, Helsinki, Finland; tel: +358,9,4744258, fax: +358,9,4744,281

30.6.-4.7.

HDL Metabolism and Atherosclerosis (Satellite Meeting of the 12th International Symposium on Atherosclerosis, Stockholm, Sweden), Hanasaari Cultural Centre, Helsinki, Finland; fax: +358,9,4714012

9.7.-12.7.

7th World Congress on Heart Failure, Vancouver, Canada; fax: +1,310,2758922, e-mail: klimedco@ucla.edu

9.7.-14.7.

26th Congress of the International Society of Blood Transfusion, Vienna, Austria; Austropa Interconvention, tel: +43,1,3168014, fax: +43,1,3155650, e-mail: isbt.2000@verkehrsbuero.at

23.7.-27.7.

52nd National Meeting of the American Association for Clinical Chemistry, San Francisco, CA, USA; AACC, fax: +1,202,8334576, e-mail: custserv@aacc.org, http://www.aacc.org

26.8.-30.8.

22nd Congress of the European Society of Cardiology, Amsterdam, The Netherlands; fax: +33,49294,7601, e-mail: webmaster@escardio.org

27.8.-30.8.

28th Congress of the International Society of Hematology, Toronto, Canada; ISH 2000 Secretariat, tel: +1,613,748,4613, fax: +1,613,748,6392

6.9.-10.9.

XIth International Vascular Biology Meeting, Geneva, Switzerland; IVBM 2000, tel: +41,22,3453600, fax: +41,22,3402363, e-mail: anne-lise@mcitravel.com

12.9.-15.9.

SIBioC 2000 - 32th National Congress, Rimini, Italy; Emmezeta Congressi, tel: +39,02,66802323, fax: +39,02,6686699, e-mail: sibioc2000@mzcongressi.com

14.9.-17.9.

96th Annual Meeting of the German Society for Pediatrics and Youth Medicine, Stuttgart,

Germany; fax: +49,711,2027766, e-mail: info@congress-stuttgart.de

18.9.-21.9.

37th European Renal Association - European Dialysis and Transplant Association Congress, Nice, France; fax: +39,0521,291777, e-mail: eraedta@ipsuniv.cc.unipr.it

29.9.-4.10. *

Clinical Endocrinology Update (CEU) and Board Review, Philadelphia, PA, USA; http://www.endo-society.org

12.10.-14.10.

IFCC/Beckman Coulter European Conference Frontiers in Molecular Basis of Diseases - Cell Biology of Neuronal Dysfunction, Paris, France; fax: +41,22,9943485, e-mail: hwetzel@beckman.com

26.10.-27.10.

New Trends in Clinical Biochemistry of Transplantation, Vienna, Austria; fax: +43,1,601913309, e-mail: marietta.vogl@kfj.magVienna.gv.at

29.10.-3.11.

11th International Congress of Endocrinology, Sydney, Australia; http://www.icmsaust.com.au/ice2000

5.11.-10.11. *

IDF - 11th International Diabetes Federation Congress, Mexico City, Mexico; yhteismatka järjestetty: Laura Grönmark-Simula/SMT-erikoismatkat, PO Box 319, Kaivokatu 10A, 00101 Helsinki, tel: +358,9,18262269, fax: +358,9,656324, e-mail: laura.gronmark@smt.fi

12.11.-15.11.

American Heart Association, 73rd Scientific Sessions, New Orleans, LA, USA; Secr. American Heart Association, fax: +1,214,3733406

1.12.-5.12.

42nd Annual Meeting of the American Society of Hematology, San Francisco, CA, USA; Secr. Dr. D. Feinstein, fax: +1,214,22512158

2001

18.3.-21.3.

American College of Cardiology, 50th Annual Scientific Session, Orlando, FL, USA; ACC, fax: +1,301,8979745

20.3.-23.3.

Information Science Innovations (ISI 2001), Dubai, U.A.E.; http://www.icsc.ab.ca/isi2001.htm

20.5.-23.5.

72nd Meeting of the European Atherosclerosis Society, Glasgow, UK; fax: +44,141,5531703

29.5.-2.6.

Women's Health and Menopause/Risk Reduction Strategies/Improved Quality of Life, Washington D.C., USA; tel: +46,8,7361500, fax: +46,8,348441, e-mail: isa2000@stocon.se

26.5.-1.6.

14th European Congress of Clinical Chemistry (IFCC Congress), Prag, Czech Republic; fax: +420,2,294610, e-mail: lonekova@cls-cz

30.6.-6.7.

18th Congress of the International Society on Thrombosis and Haemostasis (ISTH) & 47th Annual Meeting of the Scientific and Standardization Committee, Paris, France

6.7.-12.7.

XVIIIth Congress of the International Society on Thrombosis and Haemostasis, 47th Meeting of the Scientific & Standardization Committee, Paris, France; Convergences - ISTH 2001, tel: (33) 1 4364 7777, fax: +33,1,40310165

15.7.-19.7.

53rd National Meeting of the American Association for Clinical Chemistry, Orlando, FL, USA; AACC, fax: +1,202,8334576

29.7.-2.8.

53rd National Meeting of the American Association of Clinical Chemistry (AACC), Chicago, IL, USA, fax: +1,202,8334576, e-mail: custserv@aacc.org, <http://www.aacc.org>

1.9.-5.9.

23rd Congress of the European Society of Cardiology, Stockholm, Sweden; fax: +33,492947601, e-mail: webmaster@escardio.org, <http://www.escardio.org/>

8.11.-11.11.

American Heart Association, 74 Scientific Sessions, Anaheim, CA, USA; American Heart Association, fax: +1,214,3733406

11.11.-14.11.

American Heart Association 74th Scientific Sessions, Anaheim, CA, USA; fax: +1,214,3733406, e-mail: scientificconferences@heart.org

11.11.-16.11.

9th Asian Pacific Congress of Clinical Biochemistry (APCCB), New Delhi, India; fax: +91,11,6224543, e-mail: cms@del3.vsnl.net.in

21.11.-24.11.

XXIth World Congress of Anatomic and Clinical Pathology, Düsseldorf, Germany; Secr. Prof. H. Reinauer, tel: +49,711,765,1454, fax: +49,711,766,992

2002**17.3.-20.3.**

American College of Cardiology, 51th Annual Scientific Session, Atlanta, GA, USA; ACC, fax: +1,301,8979745, e-mail: annualmeeting@acc.org

28.7.-1.8.

54th National Meeting of the American Association of Clinical Chemistry (AACC), Orlando, FL, USA; fax: +1,202,8334576, e-mail: custserv@aacc.org, <http://www.aacc.org>

31.8.-4.9.

24th Congress of the European Society of Cardiology, Berlin, Germany; fax: +33,49294,7601, e-mail: webmaster@escardio.org

20.10.-25.10.

18th International Congress of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine, Kyoto, Japan; fax: +81,6,68732300, e-mail: jsccl@bcasj.or.jp, <http://iccc2002.bcasj.or.jp>

2003**12.7.-18.7.**

19th Congress of the International Society on Thrombosis and Haemostasis (ISTH) & 49th Annual Meeting of the Scientific and Standardization Committee, Birmingham, UK

SAIRAALAKEMISTIEN KOULUTUSPÄIVÄT

23.-24. maaliskuuta 2000

FELLMANNI-INSTITUUTTI, LAHTI

Sairaalakemistien koulutuspäivät ja vuosikokous pidetään tänä vuonna Lahdessa. Koulutuspäivillä kuullaan esitelmää mm. seuraavista aiheista:

- eurooppalainen virtsasuositus, kvantitatiiviset määritykset
- virtsan spesifisten proteiinien viitearvot
- septiset virtsatieinfektiot
- virusten ja muiden antigeenien osoittaminen virtsasta
- virtsatiediagnostiikan ongelmat
- HPLC ja kliininen kemia
- HCG:n vapaa β -alaysikkö munasarjasyövissä
- feokromosytooma
- diagnostisen geenitutkimuksen tulevaisuudennäkymiä

Lopullinen ohjelma ja vuosikokouskutsu lähetetään jäsenkirjeessä helmikuussa.

Alustavasti on suunniteltu bussikuljetuksia Turusta ja Oulusta, ehkä myös Kuopiosta ja Helsingistä. Mikäli olet kiinnostunut näistä yhteiskuljetuksista, ota yhteyttä johtokunnan jäseniin aikataulu- ja reittisuunnittelua varten (Oulu Esko Sajanti 08-315 2011/haku 5387, Turku Riitta Vanharanta 02-261 3923, Helsinki Ulla Hohenthal 09-4717 3658. Mahdollista Kuopion kuljetusta järjestellee nykyinen kajaanilainen Kari Åkerman 08-615 6098).

Ilmoittautumiset mahdollisimman pian Tiina Solakivelle ja ilmoita samalla, oletko kiinnostunut tutustumaan Lahden uuteen konserttitaloon ja siinä torstai-iltana pidettävään sinfoniakonserttiin. Lippuvaraus täytyy varmistaa helmikuun loppuun mennessä. Alustavasti on varattu 100 lippua.

Tiinan yhteystiedot: puh 040-565 5997
koti 03-261 5880
tiina.solakivi@tamro.com

Hotellien yhteystiedot: Cumulus, Lahti 03-813 711
Alex Park Hotel 03-525 1202
Seurahuone, Lahti 03-851 3650

Tervetuloa Lahteen!

TAMRO ILMOITUS

kliin • lab

MEDIAKORTTI 2000

KLIINISEN LABORATORIOALAN JULKAISU

Suomen Kliinisen Kemian
Yhdistyksen jäsenlehti

Elektroninen osoite:
www.kliinlablehti.fi

Journal of The Finnish
Society of Clinical Chemistry

Päätoimittaja:

Kari Pulkki
Keskuslaboratorio,
TYKS,
PL 52,
20521 Turku,
(02) 261 1908
fax (02) 261 3920
email kari.pulkki@tyks.fi

Toimituskunta:

Aimo Harmoinen (03) 247 6533
Matti Härkönen (09) 471 357 (2570)
Veli Kairisto (02) 612 899
Eino Puhakainen (017) 173 151
Matti Puukka (08) 315 4460
Teddy Weber (09) 3101 5088

Ilmoitukset:

Aimo Harmoinen (03) 247 6533,
fax (03) 247 5554

Toimitussihteeri:

Timo Malmi telefax (03) 253 3185

Tilaukset ja osoitteenmuutokset:

Jaana Ikonen-Toivanen
(016) 243 643,
fax (016) 243 657

Kongressikalenteri:

Kari Savolainen (017) 173 176,
fax (017) 173 179
email kari.savolainen@kuh.fi

Tilaushinta:

150,-

Julkaisija:

Suomen kliinisen kemian
yhdistys r.y., Föreningen för
klinisk kemi i Finland r.f.

17. vuosikerta

SKKY

ISSN 0782-1549

Julkaisija: Suomen kliinisen kemian yhdistys r.y.,
Förening för klinisk kemi i Finland r.f.

Leikki: 1500 kpl; kliinisen kemian laboratoriot,
sairaalat, terveyskeskukset ja yhdistyksen jäsenet.

Ilmestymispäivät:

31.1., 15.3., 15.5., 15.8., 15.10., 30.11.

Painoala ilman marginaaleja:

186 mm x 270 mm

Painomenetelmä: offset, rasteritiheys 54 linjaa.

Ilmoitushinnat: etusivu 7120 mk sisältää värin,
takasivu 5965 mk sisältää värin, sisäsivu 4325 mk,
puolisivua 2920 mk, neljännessivu 2100 mk.
Värillisen sisäsivun lisähinta 1180 mk.

Ilmoitusmateriaalin viimeinen jättöpäivä:

30 päivää ennen lehden ilmestymistä
Marja Rissanen, Tmi Lehtiapu, Ilmailunkatu 19,
33900 Tampere, puh. 0400-733 612, fax (03) 31400 950.

Ilmoitusmääräykset: Aimo Harmoiselle TAYS,
Kliinisen kemian yksikkö, PL 2000, 33521 Tampere.

Alennukset: mainostoimistoalennus 15 %,
vähintään kolmen ilmoituksen sarja 10 %.

Koulutusilmoitukset: Koulutusilmoitusten osalta ilmainen
maksimipainosivumäärä on 1 sivu. Painosivumäärältään
isommat koulutusilmoitukset jaetaan lehden mukana liitteenä,
mikäli ilmoittaja maksaa postituskulut (n. 1800 mk, ALV 0 %).

Kirjapaino: Tekstitaso Oy & Offset, Ilmailunkatu 19,
33900 Tampere, (03) 31400 900/Reijo Vesaniemi,
fax (03) 31400 950.

Pankkiyhteys: MERITA, 114730-204830.