Labori käsiraamat

Downloaded on 15.10.2026

Table of contents

5. Hematoloogilised uuringud **3**
5.1. Erütrotsüütide settekiirus **3**
5.2. Hemogramm leukogrammiga, vereäige mikroskoopia **6**

5. Hematoloogilised uuringud

E

Erütrotsüütide settekiirus

Erütrotsüütide settekiirus veres (B-ESR) Põhja-Eesti regionaalhaigla laboratooriumi hematoloogia labor
Telefonid: 617 1393; 617 1027

H

Hemogramm leukogrammiga, vereäige mikroskoopia

Hemogramm leukogrammiga (hematoloogiline automaatuuring, normoblastid, retikulotsüüdid) (B-CBC 5Diff, B-CBC-5Diff-RET)

Viimati uuendatud 10.11.2024

5.1. Erütrotsüütide settekiirus

Erütrotsüütide settekiirus veres (B-ESR)

Põhja-Eesti regionaalhaigla laboratooriumi hematoloogia labor
Telefonid: 617 1393; 617 1027

Üldiseloomustus

Erütrotsüütide settekiirus on mittespetsiifiline test, mis kaudselt mõõdab põletiku ulatust organismis. Test mõõdab erütrotsüütide samba languse (settimise) kiirust täisveres vertikaalses katsutis. Tulemust väljendatakse selge vedeliku (plasma) kõrgusena vedeliku pinnast millimeetrites 1 tunni möödudes. Laboris kasutatav metoodika annab tulemuse 20 min möödudes. Normaalselt settivad erütrotsüüdid suhteliselt aeglaselt, jättes pinnale vähe selget plasmat. Ägeda faasi valkude (fibrinogeen, globuliinid) mõjul erütrotsüütide settimine kiireneb. Test annab üldist informatsiooni põletikulise seisundi olemasolust või puudumisest organismis ning on näidustatud peamiselt kroonilise põletiku diagnostikas.

Näidustused

- Temporaalse arteriidi, süsteemse vaskuliidi ja *polymyalgia rheumatica* diagnoosimine ja ravi monitoorimine
- Kroonilise põletiku (nt süsteemne erütematoosne luupus, põletikuline soolehaigus) diagnoosimine ja monitoorimine

Referentsvahemik[1,2]

Vanus	Naised (mm/h)	Mehed (mm/h)
<17 a	<10	<7
17 – 50 a	<12	<10
50 – 70 a	<20	<14
>70 a	<35	<30

Kliiniline tõlgendus

Settekiirus on suurenenud[3]**:**

- Reumatoidartriit
- Hulgimüeloom
- Krüoglobulineemia
- Temporaalne arteriit
- Põletikulised haigused
- Rasedus
- Aneemia
- Pahaloomulised kasvajad
- Paraproteineemiad
- Makroglobulineemia
- Hüperfibrinogeneemia
- Kroonilised infektsioonid
- Süsteemsed sidekoehaigused
- *Polymyalgia rheumatica*

Eduka ravi järgselt jääb ESR kiirenenuks mitme nädala jooksul, erinevalt CRP-st, mille kontsentratsioon

väheneb päevadega.

Settekiirus on vähenenud:

- Polütsüteemia
- Kõrge leukotsütoos
- Sirprakuline aneemia

Proovi-/uuringumaterjal	Veeniveri/veeniveri
Proovianum	K2E/K3E-katsuti (lilla kork)
Uuringumaterjali säilivusaeg, -temperatuur jt transpordi tingimused	18-25 °C 4 h 2-8°C 24 h
Teostamise sagedus	Tööpäeviti kl 8-16
Mõõtemeetod	Automatiseeritud modifitseeritud Westergreni meetod
HK kood	66200

Kirjandus

1. Lewis SM. Erythrocyte Sedimentation Rate. In: Lewis SM, Bain BJ, Bates I. Dacie and Lewis Practical Haematology, 10th edn. Philadelphia, PA: Churchill Livingstone Elsevier; 2006.
2. Hanger HC, Sainsbury R, Gilchrist NL et al. Erythrocyte sedimentation rate in the elderly: a community study. NZ Med J 1991;104:134-136.
3. Harmening DM. Clinical Haematology and Fundamentals of Haemostasis; 5th edn. Philadelphia, F. A. Davis Company; 2009.
4. CUBE30 Touch User Manual. Rev. 1.1 July 2018.

Koostanud Karel Tomberg, vanemarst-arendusjuht

29.05.2020

Viimati uuendatud 10.11.2024

5.2. Hemogramm leukogrammiga, vereäige mikroskoopia

Hemogramm leukogrammiga (hematoloogiline automaatuuring, normoblastid, retikulotsüüdid) (B-CBC 5Diff, B-CBC-5Diff-RET)

Vereäige mikroskoopia (B-Smear-m)

Põhja-Eesti regionaalhaigla laboratooriumi hematoloogia labor

Telefonid: 617 1393, 617 1027

Üldiseloomustus

Hematoloogiline automaatuuring (hemogramm 5-osalise leukogrammiga) on üks kõige sagedasemaid uuringuid meditsiinilaboris. Mõõdetakse hemoglobiini sisaldust veres ning loendatakse vererakud: leukotsüüdid, erütrotsüüdid, trombotsüüdid. Mitmete vereloome patoloogiate (leukotsütoos ja leukopeenia, aneemia ja polütsüteemia, trombotsütopeenia ja trombotsütoos) diagnoosimine baseerub hematoloogilisel automaatuuringul. Vereäige mikroskoopia on lisauuring patoloogiliste tulemuste korral.

Näidustused

- Sõeluuring aneemia, infektsioonide, verehaiguse diagnoosimisel ja kulu jälgimisel
- Hemostaasi häirete diferentsiaaldiagnostika
- Luuüdi regeneratsiooni monitooring (radio- ja kemoteraapia korral, luuüdi transplantatsiooni järgselt)
- B_{12}-, folaat-, raua-, EPO-ravi monitooring

Referentsvahemikud

Parameeter	Referentsvahemik	Ühik

Leukotsüüdid (WBC)	4,1 - 9,7	$x10^9/L$
Ebaküpsed granulotsüüdid (IG#) (Loetakse koos: promüelotsüüdid, müelotsüüdid, metamüelotsüüdid)	0 - 0,03	$x10^9/L$
Neutrofiilid (Neut#) (Loetakse koos: kepptuumsed ning segmenttuumsed neutrofiilid)	1,9 - 6,7	$x10^9/L$
Lümfotsüüdid (Lymph#)	1,3 - 3,1	$x10^9/L$
Monotsüüdid (Mono#)	0,24 – 0,8	$x10^9/L$
Eosinofiilid (Eo#)	0,02 – 0,4	$x10^9/L$
Basofiilid (Baso#)	0,01 -0,08	$x10^9/L$
Erütrotsüüdid meestel (RBC)	4,5 – 5,7	$x10^{12}/L$
Erütrotsüüdid naistel (RBC)	4,1 – 5,2	$x10^{12}/L$
Hemoglobiin meestel (Hb)	134 – 170	g/L
Hemoglobiin naistel (Hb)	121 – 150	g/L
Hematokrit meestel (Hct)	40 – 49	%
Hematokrit naistel (Hct)	37 – 45	%
Erütrotsüütide keskmine maht (MCV)	82 – 95	fL
Keskmine hemoglobiin erütrotsüüdis (MCH)	28 – 33	pg

Keskmine hemoglobiini kontsentratsioon erütrotsüüdis (MCHC)	322 – 356	g/L
Erütrotsüütide suurusjaotuvus (RDW-CV)	12 – 15	%
Erütrotsüütide suurusjaotuvus (RDW-SD)	38 – 48	fL
Normoblastid (NRBC#) Normoblastide suhtarv (NRBC%)	0 0	$x10^9$/L n/100WBC
Retikulotsüüdid meestel (Ret#)	23,0-70,1	$x10^9$/L
Retikulotsüüdid naistel (Ret#)	17,0-63,8	$x10^9$/L
Retikulotsüütide hemoglobiini sisaldus (RET-He)	32,1-38,8	pg
Ebaküpsete retikulotsüütide fraktsioon (IRF)	1,6-10,5	%
Trombotsüüdid (Plt)	157 – 372	$x10^9$/L
Trombotsüütide keskmine maht (MPV)	9,2 – 12,3	fL
Trombokrit (Pct)	0,18 – 0,38	%
Trombotsüütide suurte vormide suhtarv (P-LCR)	17,8 – 45,1	%
Trombotsüütide suurusjaotuvus (PDW)	10,1 – 16,2	fL
Ebaküpsete trombotsüütide suhtarv (IPF)	1,3 – 7,0	%

Kliiniline tõlgendus

Leukotsüüdid (WBC)

Automaatanalüsaator võimaldab leukotsüüdid jagada kuude populatsiooni:
neutrofiilid (loetakse koos: kepptuumsed ning segmenttuumsed neutrofilid), lümfotsüüdid, monotsüüdid, eosinofiilid, basofiilid ja ebaküpsed granulotsüüdid (loetakse koos: promüelotsüüdid, müelotsüüdid, metamüelotsüüdid). Leukotsüütide üldarv referentsväärtuste piirides ei välista nihkeid leukotsüütide sub-populatsioonides.

Leukotsüütide arvu suurenemine (Leukotsütoos) - kõige sagedasemaks leukotsütoosi põhjuseks on neutrofiilide hulga suurenemine, kuid leukotsütoosi võib põhjustada ka lümfotsüütide, monotsüütide või eosinofiilide hulga suurenemine.

- Neutrofiilide hulga suurenemine (Neutrofiilia)
    - Reaktiivne: äge/krooniline põletik, bakteriaalsed infektsioonid, immuunhaigused, toksiline kahjustus
    - Neoplastiline/ maliigne: müeloproliferatiivsed haigused
- Lümfotsüütide hulga suurenemine (Lümfotsütoos)
    - Reaktiivne: viirusinfektsioonid, kroonilised põletikud, s.h. infektsioosne mononukleoos
    - Neoplastiline/ maliigne: krooniline lümfotsüütleukeemia, lümfoom
- Monotsüütide hulga suurenemine (Monotsütoos)
    - Reaktiivne: kroonilised põletikud, koekahjustusega kulgevad seisundid,
    - Neoplastiline/ maliigne: müeloproliferatiivsed, müelodüsplastilised haigused
- Eosinofiilide hulga suurenemine (Eosinofiilia)
    - Reaktiivne: allergia, parasitaarhaigused, ravimitest põhjustatud, immuunhaigused/sündroomid, seeneinfektsioonid
    - Neoplastiline/ maliigne: müeloproliferatiivsed haigused, lümfoom, kartsinoom
- Basofiilide hulga suurenemine (Basofiilia)
    - Reaktiivne (esineb harva): allergia/hüpersensitiivsuse sündroom
    - Neoplastiline/ maliigne: müeloproliferatiivsed haigused
- Ebaküpsete granulotsüütide suurenemine (vasakule nihe)
    - Reaktiivne: põletikulised reaktsioonid, koenekroosiga kulgevad seisundid, autoimmuunhaigused, metaboolsed nihked/haigused, toksiline kahjustus
    - Neoplastiline/ maliigne: müeloproliferatiivsed haigused

Leukotsüütide arvu vähenemine (Leukopeenia) tuleneb enamasti neutropeeniast, mis võib olla erineva sügavusega:

- Kerge neutropeenia 1,0-1,5 × 10^9/L
- Mõõdukas neutropeenia 0,5-1,0 × 10^9/L
- Väljendunud neutropeenia < 0,5 × 10^9/L

Neutropeenia põhjused:

- Reaktiivne: infektsioonid, ravimitest põhjustatud, autoimmuunhaigused, kiiritus

- Neoplastiline/ maliigne: vereloome kahjustusest tingitud, luuüdi aplaasia, maliigne infiltratsioon

Erütrotsüüdid (RBC)

Erütrotsüüdid ehk punalibled (RBC) on vere tuumata rakud, sisaldavad hemoglobiini (Hb), mis seob hapnikku kopsudes ja transpordib seda kudedesse. Erütrotsüütide eluiga on umbes 120 päeva, mille järel nad lammutatakse peamiselt makrofaagides. Erütrotsüütide arv on oluline näitaja (koos hemoglobiini ja MCV, MCH, MCHC, RDW indeksitega) aneemiate diferentsiaaldiagnostikas. Hematokrit (Hct) väljendab erütrotsüütide mahu suhet plasma mahusse.

Erütrotsüütide arv, hemoglobiini, hematokriti väärtused kõrgenenud:

- Primaarne polütsüteemia (tõeline polütsüteemia, *polycythaemia rubra vera*)
- Sekundaarne erütrotsütoos (krooniline südamepuudulikkus, krooniline kopsuhaigus, erütropoetiini sekreteeriv tuumor, talasseemiad, suitsetamine, dehüdratatsioonist tingitud erütrotsütoos

Erütrotsüütide arv, hemoglobiini, hematokriti väärtused madalad:

- Aneemiad, hemoglobinopaatiad

Erütrotsüütide makrotsütoosi korral (MCV 100 fL) tuleb diferentsiaaldiagnostiliselt mõelda vitamiin B12 või foolhappe defitsiidile, liigsele alkoholi tarvitamisele, hüpotüreoosile, müelodüsplaasiale, parasiithaigustele (nt.laiuss). Makrotsütoos on füsioloogiline raseduse ajal ning imikutel sünnijärgselt 2. elukuuni. Tsütostaatilised, antiepileptilised ravimid, hüdroksüuurea (Hydrea), mõningad anti-retroviirusravimid võivad samuti põhjustada erütrotsüütide mahu tõusu.

MCV, MCH, MCHC madalad väärtused viitavad hüpokroomsele mikrotsütoosile, mille põhjuseks võivad olla rauavaegus (kõige sagedasem), hemoglobinopaatiad, talasseemiad, pliimürgistus.

Normoblastid (NRBC) ehk tuumaga erütrotsüütide eelkäijad. Füsioloogiliselt leidub neid veres vastsündinutel esimestel elupäevadel, lastel ning täiskasvanu normoblaste veres ei esine.

Normoblastide esinemine perifeerses veres:

- raskekujulised aneemiad, hemolüüs
- müelo- või lümfoproliferatiivsed haigused
- luuüdi maliigne infiltratsioon
- preeklampsia ja eklampsia korral võivad ema verre sattuda loote normoblastid

Normoblastide hulk täiskasvanute perifeerses veres korreleerub ka halva prognoosiga.

Retikulotsüüdid (RET) on noored erütrotsüüdid, mis arenevad normoblastidest luuüdis.

Retikulotsüütide arvu tõlgendamine on problemaatiline raskete aneemiate korral. Mõõdukalt suurenenud suhteline retikulotsüütide arv raske aneemia korral ei näita erütropoeesi piisavalt tugevat taastumist, vaid üksnes tähistab punaste vereliblede lühendatud eluiga.

Retikulotsüütide hulga suurenemine (retikulotsütoos) peegeldab erütropoeesi aktivatsiooni

- hemolüütilise aneemia
- verekaotuse järgselt

Retikulotsüütide hulga vähenemine

- aneemia
- müelodüsplaasia
- alkoholism

Retikulotsüütide hemoglobiini sisaldus (RET-He) võimaldab jälgida muutusi luuüdi funktsionaalses seisundis, mis on kasulik latentse rauavaeguse varajasel avastamisel, ravi efektiivsuse hindamisel. Suurenenud väärtus peegeldab positiivset raviefekti.

Ebaküpsete retikulotsüütide fraktsioon (IRF) võimaldab hinnata luuüdi regeneratsioonivõimet. Väärtus suureneb 2-3 päeva varem kui üldine retikulotsüütide populatsioon. Vähenenud produktsiooni korral: RETâ, IRFâ.

Trombotsüüdid (PLT)

- Trombotsüütide arvu suurenemine (trombotsütoos)
    - Reaktiivne: rauapuudus, infektsioon, krooniline põletik, krooniline verejooks, aspleenia
    - Neoplastiline/ maliigne: müeloproliferatiivsed haigused (essentsiaalne trombotsüteemia, tõeline polütsüteemia, müelodüsplastiline sündroom, krooniline müeloidne leukeemia)
- Trombotsüütide arvu vähenemine (trombotsütopeenia)
    - suurenenud lõhustamine (dissemineeritud intravaskulaarne koagulatsioon (DIK), trombootiline trombotsütopeeniline purpura (TTP), hemolüütilis-ureemiline sündroom (HUS), imuuntrombotsütopeenia (ITP), autoimmuunsed haigused
    - vähenenud produktsioon : luuüdi infiltratsioon (vereloomehaigus või muu pahaloomuline kasvaja), luuüdi aplaasia, B12 vitamiini ja/või foolhappe defitsiit, infektsioon, alkohol, ravimid, pärilikud trombotsütopeenilised sündroomid, kemo- , radioteraapia, kiiritus
    - hüpersplenism

Segavad tegurid: trombotsüütide agregatsioon in vitro – pseudotrombotsütopeenia. Põhjuseks võivad olla: proovivõtu reeglite eiramine, trombotsüütide aglutiniinide esinemine, trombotsüütide satellism. Sellisel juhul tuleb analüüsi korrata, võttes veri hüübimisanalüüsideks kasutatavasse tsitraadiga

katsutisse (helesinine kork).

Ebaküpsete trombotsüütide fraktsioon (IPF) võimaldab hinnata luuüdi regeneratsioonivõimet. Näitaja suureneb 2-3 päeva varem kui üldine trombotsüütide populatsioon. Näitaja on kasulik trombotsütopeenia monitoorimisel radio- ja kemoteraapia järgselt.

Võimaldab diferentseerida trombotsütopeenia põhjust:

- suurenenud destruktsioonil: PLT vähenenud, IPF suurenenud
- vähenenud produktsioonil: PLT vähenenud, IPF vähenenud

Kriitilised väärtused, millest labor teatab ravipersonali koheselt:

Trombotsüüdid (PLT, × 10e9/L):

- Kriitiline väärtus vähem kui <20
- Kriitiline väärtus rohkem kui >1000

Hemoglobiin (Hb, g/L):

- Kriitiline väärtus vähem kui <70
- Kriitiline väärtus rohkem kui >200

Leukotsüüdid (WBC, × 10e9/L):

- Kriitiline väärtus vähem kui <2,0
- Kriitiline väärtus rohkem kui >100

Neutrofiilid (NEUT, × 10e9/L):

- Kriitiline väärtus vähem kui $< 0,5 \times 10^9$ /L
- Kriitiline väärtus rohkem kui $>50 \times 10^9$ /L

Morfoloogilised leiud, millestlabor teatab ravipersonali koheselt :

- Äge leukeemia (> 20% blaste) ja äge promüelotsüütleukeemia.
- Parasiidid, sh malaariaplasmoodium.
- Verepilt, mis viitab trombootilisele mikroangiopaatilisele aneemiale.
- Verepilt, kus on nähtavad bakterid.

Proovi-/uuringumaterjal	Veeniveri/täisveri

Proovianum	K2E/K3E-katsuti (lilla kork) K2E/K3E-mikrokatsuti (kapillaarveri, võtab laborant)
Uuringumaterjali säilivusaeg, -temperatuur jt transpordi tingimused	20±5°C 12 h 2±8°C 24 h
Teostamise sagedus	24 h vereäige mikroskoopia tööpäeviti
Mõõtemeetod	Impedantsi mõõtmine (RBC, Plt), läbivoolutsütomeetria (WBC), fotomeetria (Hb), vereäige mikroskoopia (May-Grunvald-Giemsa värving)
HK kood	66202 (CBC 5diff) 66202, 66203 (CBC 5diff-RET) 66204 (B-Smear-m)

Kasutatud kirjandus

1. Frater JL. How I investigate neutropenia. *Int J Lab Hematol*. 2020;42(Suppl. 1):121–132.
2. Larsen RL, Savage NM. How I investigate Eosinophilia. Int J Lab Hem. 2019;41:153–161
3. Palmer L at al. ICSH recommendations for the standardization of nomenclature and grading of peripheral blood cell morphological features. Int. Jnl. Lab. Hem. 2015, 37, 287–303
4. **Tomberg K, Kool P, Lind E, Jerjomina J, Tuttelberg K, Tomberg K, Barotov O, Kedars P, Pulk R, Leedo S, Saarniit E, Salum T, Pikta M. Hematoloogilise automaatuuringu referentsväärtused Eesti täiskasvanutel. Eesti Arst 2020;99(5):277–283.**
5. Pekelharing JM, Hauss O, De R, et al. Hematology reference intervals for established and novel parameters in healthy adults. Diagnostic Perspectives 2010;1:1–11.

Koostanud Marika Pikta, Kliinilise keemia ja hematoloogia osakonna vanemarst

01.09.2020

Viimati uuendatud 10.11.2024