

HEMOGRAMM VIIEOSALISE LEUKORAMMIGA

Lühend	B-CBC-5Diff			
Mõiste	Vere põhiuuring. Hemogramm (CBC) koosneb vere põhiparameetrite uuringutest. Leukogramm (Diff) eristab 5 tüüpi leukotsüüte. Aitab hinnata vereloome ja teiste organsüsteemide seisundit, sedastada hemoglobiini sünteesi ja vererakkude tootmise häireid ning hinnata haiguse (häire) prognoosi, ravi tõhusust ja paranemist. Patoloogiliste tulemuste korral tehakse lisauuringuna vereäige mikroskoopia.			
Parameetrid	WBC	leukotsüüdid		
		Vieosaline leukogramm		
	Neut#	neutrofiilide arv		
	Lymph#	lümfotsüütide arv		
	Mono#	monotsüütide arv		
	Eo#	eosinofiilide arv		
	Baso#	basofiilide arv		
	RBC	erütrotsüüdid		
	NRBC#, NRBC%	normoblastide arv, normoblastide suhtarv		
	Hb	hemoglobiin		
	Hct	hematokrit		
		Erütrotsüütide indeksid:		
	MCV	erütrotsüütide keskmine maht		
	MCH	keskmine hemoglobiin erütrotsüüdis		
	Plt	trombotsüüdid		
Näidustused	<ul style="list-style-type: none"> ▪ esmane uuring verehaiguse diagnoosimisel, verehaiguse kulu jälgimine ▪ abiuuring infektsioonide, põletiku, mürgistuse, autoimmuunhaiguste, allergia, hüpersensitiivsusreaktsioonide, aneemia, hemokontsentratsiooni muutuste diagnoosimisel ja kulu jälgimisel ▪ hemostaasihäired ▪ vereloome seisundi hindamine kemo- ja radioteraapia korral 			
Proovivõtu vahendid	EDTA (K2/K3E) katsuti <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erand: pseudotrombotsütopeenia kahtluse korral võtta veri 2 katsutisse: EDTA (K2/K3E) katsuti + Naatriumtsitraadiga 3,2% (9NC) katsuti, mida ei tohi tsentrifuugida 			
Materjali säilivus ja transport	Veri: 15–25 °C 12 tundi, 2–8 °C 1 päev			
Teostamise aeg ja koht	Ööpäev läbi, laboratoorse hematoloogia labor, Ravi 18 Argipäeviti Magdaleena POCT labor, Pärnu mnt 104 (<i>Cito!</i> proovid)			
Mõõtmismeetodid	Läbivoolutsütomeetria (WBC), fotomeetria (Hb), hüdrodünaamiline fokusseerimine ja impedantsi mõõtmine (RBC, Plt), fluorestsents-läbivoolutsütomeetria (Diff). Erütrotsüütide ja trombotsüütide indeksid on arvutuslikud suurused.			
Referentsvahemikud (laste referentsväärtused on	WBC	M/N	4,1–9,7	$n \times 10^9 / l$
	Neut#	M/N	1,9–6,7	$n \times 10^9 / l$
	Lymph#	M/N	1,3–3,1	$n \times 10^9 / l$



IDA-TALLINNA KESKHAIGLA

leitavad siin (hematoloogilised uuringud))	Mono#	M/N	0,24–0,8	$n \times 10^9 / l$
	Eo#	M/N	0,02–0,4	$n \times 10^9 / l$
	Baso#	M/N	0,01–0,08	$n \times 10^9 / l$
	RBC	M: N:	4,2–5,7 4,1–5,2	$n \times 10^{12} / l$
	Hb	M: N:	134–170 121–150	g/l
	Hct	M: N:	40–49 37–45	%
	MCV	M/N	82–95	fl
	MCH	M/N	28–33	pg
	NRBC#	M/N	0	$n \times 10^9 / l$
	NRBC%	M/N	0	n/100WBC
	Plt	M/N	157–372	$n \times 10^9 / l$
Kriitilised väärtused	WBC: < 2,0 x 10 ⁹ /l; > 100 x 10 ⁹ /l Hb: < 70 g/l, > 200 g/l Hct: < 20% , > 60% Plt: < 50 x 10 ⁹ /l, > 1000 x 10 ⁹ /l			
Tõlgendus	WBC↑	Leukotsütoos <ul style="list-style-type: none">äge infektsioon, põletik, sidekoehaigusverehaigused (leukeemia, müeloproliferatiivne haigus, lümfoproliferatiivne haigus), muud pahaloomulised kasvajakudkoekahjustus (hüpoksia, põletus, operatsioon, trauma jt)kooma, ureemia, tokseemia, eklampsiaäge verejooks, äge hemolüüs, splenektoomia järgseltfüüsiline koormus, stress (psüühiline koormus), valukõrge või madal keskkonnatemperatuur, päikesekiirgussöömine, suitsetamine.vastsündinud, lapsed, eakad, rasedus. Segavad tegurid: paljud ravimid (adrenaliin, kiniin, kortikosteroidid, eeter, kloroform, suukaudsed kontratseptiivid jt) ; ööpäevane rütm (hommikul on leukotsüütide arv madalam, kui päeval ja õhtul)		
	WBC↓	Leukopeenia <ul style="list-style-type: none">viirushaigus (gripp, AIDS, infektsioosne mononukleosis)sepsis (septiline šokk), miliaarne tuberkuloosautoimmuunhaigusedverehaigused (leukeemia, aplastiline aneemia, pernitsioosne aneemia, müelodüsplastilised sündroomid)hüpersplenismpahaloomulised kasvajakudperekondlik või idiopaatiline neutropeeniakiiritus, radioteraapia, kemoteraapiamustade referentsvahemik madalam Segavad tegurid: ravimid (valuvaigistid, põletikuvastased preparaadid, antikongulsandid, antibiootikumid, antihistamiinikumid, antimetaboliidid)		
	Neut#↑	Neutrofilia <ul style="list-style-type: none">infektsioonid (eelkõige bakteriaalsed, seen-, parasitaar-, mõningad viirusinfektsioonid)		

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ süsteemsed sidekoehaigused, vaskuliidid, reuma ▪ äge verejooks, DIK ▪ kroonilised müeloproliferatiivsed haigused ▪ pahaloomulised kasvajak ▪ metaboolsed häired (ureemia, eklampsia, atsidoos, podagra) ▪ koenekroosiga kulgevad seisundid (põletus, infarkt, traumad jt) ▪ kemikaalid, ravimid (kortikosteroidid jt) ▪ rasedus, vastsündinu, eakad ▪ füüsiline koormus, stress, söömine, kõrge ja madal temperatuur
<p>Neut#↓</p>	<p>Neutropeenia</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ viirusinfektsioonid (AIDS, respiratoorne viirusinfektsioon, tsütomegaloviirusinfektsioon, infektsioosne mononukleosis, viirushepatiit) ▪ sepsis, raske kuluga bakteriaalsed infektsioonid ▪ riketsioos ja parasitoosid (malaaria, <i>protozoa</i>) ▪ autoimmuunhaigused ▪ hematoloogilised maliigsed haigused (krooniline lümfo- proliferatsioon, ägedad leukeemiad jt), pahaloomulised kasvajak ▪ perekondlik või idiopaatiline neutropeenia ▪ splenomegalia ▪ alkoholism, foolhappe ja vitamiin B₁₂ defitsiit ▪ kiiritus, radioteraapia; kehaväline vereringe, ravimid ▪ füsioloogiline: väikelapsed, mustad
<p>Lymph#↑</p>	<p>Lümfotsütoos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ viirusinfektsioonid (infektsioosne mononukleosis, respiratoorne viirusinfektsioon, tsütomegaloviirusinfektsioon, mumps, hepatiit, toksoplasmoos jt) ▪ mõned bakteriaalsed infektsioonid (tuberkuloos, brutselloos, süüfilis, läkakõha) ▪ kroonilised lümfo- proliferatiivsed haigused ▪ Crohni tõbi, haavandiline koliit (harva) ▪ hüpoadrenalism, Addisoni tõbi ▪ türeotoksikoos ▪ ravimid, hüpersensitiivsus ▪ füsioloogiline: väikelapsed, mustad (suhteline lümfotsütoos, mitte absoluutne), menstruatsioon, emotsionaalne stress
<p>Lymph#↓</p>	<p>Lümfopenia</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ süsteemsed sidekoehaigused ▪ aplastiline aneemia ▪ Hodgkini lümfoom ▪ ACTH-d produtseerivad kasvajak ▪ immuunpuudulikkuse sündroomid ▪ infektsioonid (tuberkuloos, tüüfus, sepsis) ▪ neerukahjustus ▪ kaasasündinud südamerikked ▪ kemoteraapia, immuunsupressiivne ravi, steroidid, radioteraapia

<p>Mono#↑</p>	<p>Monotsütoos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ kroonilised bakteriaalsed infektsioonid (tuberkuloos, brutselloos, bakteriaalne endokardiit jt) ▪ kroonilised põletikud, koekahjustusega kulgevad seisundid ▪ Hodgkini tõbi ▪ müelodüsplaasiad, krooniline müelomonotsütaarne leukeemia ▪ süsteemsed sidekoehaigused ▪ ravimid
<p>Mono#↓</p>	<p>Monopeenia</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ juusrakuline (karvrakuline) leukeemia ▪ aplastiline aneemia ▪ AIDS ▪ ravimid, radioteraapia
<p>Eo#↑</p>	<p>Eosinofiilia</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ allergia, hüpersensitiivsusreaktsioonid ▪ parasitoosid, infektsioonid ▪ verehaigused (Hodgkini tõbi, müeloproliferatiivsed haigused) ▪ süsteemsed sidekoehaigused ▪ nahahaigused ▪ Addisoni tõbi ▪ Löffleri endokardiit ▪ kroonilised põletikud ▪ maksatsirroos ▪ pahaloomulised kasvajad ▪ splenektoomia ▪ radioteraapia ja radiatsioon ▪ ravimid ▪ ööpäevane rütm (hommikul on eosinofiilide arv madalam, keskpäevast südaööni kõrgem)
<p>Eo#↓</p>	<p>Eosinopeenia</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ raske kuluga bakteriaalsed ja viirusinfektsioonid ▪ pahaloomulised kasvajad ▪ aplastiline aneemia, pantsütopeenia ▪ hüpersplenism ▪ ravimid
<p>Baso#↑</p>	<p>Basofiilia</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ müeloproliferatiivsed haigused, eelkõige krooniline müeloidne leukeemia (basofiilide hulga suurenemine võib viidata põhihaiguse ägenemisele) ▪ lümfoproliferatiivsed haigused ▪ hüpersensitiivsusreaktsioonid ▪ splenektoomia järgselt ▪ hüpoteireoidism, hüpoadrenalism ▪ kroonilised neeru-, maksahaigused, haavandiline koliit, krooniline hemolüütiline aneemia ▪ infektsioonid (rõuged, tuulerõuged)
<p>Baso#↓</p>	<p>Basofiilne leukopeenia</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ äge infektsioon ▪ hüpoteireoidism

<p>RBC↑</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ pikaajaline steroid-, kemoteraapia; kiiritus ▪ stress <p>Erütrotsütoos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ hüpoksia (kopsuhaigus, krooniline südame paispuudulikkus, <i>Cor pulmonale</i>) ▪ neeruhaigus, hepatoom, tserebellaarne hemangioblastoom ▪ <i>polycythemia vera</i> ▪ dehüdratsioon (oksendamine, diarröa, kõrge temperatuuri tingimustes viibimine) , <i>Gaisböck's syndrome</i> ▪ suitsetamine, füüsiline ja psüühiline koormus, kõrgmäestikus viibimine ▪ vastsündinud
<p>RBC↓</p>	<p>Segavad tegurid: žguti kasutamine > 1 minuti</p> <p>Erütrotsütoopenia</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ aneemia erinevatel põhjustel (verejooks, rauapuudus, vitamiin B₁₂ või foolhappe puudus, hemolüüs, verehaigus, pahaloomuline kasvaja, krooniline haigus, sepsis jt – vt erütrotsüütide indeksid) ▪ hüperhüdratsioon ▪ rasedus, eakad, imikud (2.–6. kuu)
<p>Hb↑</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ hüpoksia (kopsuhaigus, kongenitaalne südamehaigus, krooniline südame paispuudulikkus) ▪ <i>polycythemia vera</i> ▪ dehüdratsioon, hemokontsentratsioon ▪ ravimid (gentamütsiin, metüüldopa) ▪ füüsiline koormus ▪ kõrgmäestikus viibimine ▪ vastsündinud
<p>Hb ↓</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ aneemia erinevatel põhjustel (verejooks, rauapuudus, vitamiin B₁₂ või foolhappe puudus, hemolüüs, verehaigus, pahaloomuline kasvaja, krooniline haigus, sepsis jt – vt erütrotsüütide indeksid)
<p>Hct↑</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ füsioloogiline Hb langus rasedatel seoses vedeliku peetusega. ▪ erütrotsütoos hüpoksiast (šokk, trauma, kongenitaalne südamehaigus kõrgmäestikus viibimine jne) ▪ <i>polycythemia vera</i> ▪ hemokontsentratsioon, dehüdratsioon (põletus, diarröa) ▪ füsioloogiline: vastsündinud
<p>Hct↓</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ aneemia erinevatel põhjustel (vt. erütrotsüütide indeksid) ▪ hüperhüdratsioon ▪ rasedus, eakad, lapsed vanuses 2. elukuust kuni 12-aastaseni
<p>MCV↑</p>	<p>Märkus: tavaliselt on Hct ja RBC muutused paralleelsed, kuid näiteks erütrotsüütide mikrotsütoosi (MCV↓) korral võib Hct↓, kuid RBC on normaalne</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ erütrotsüütide makrotsütoos ▪ makrotsütaarne aneemia (megaloblastiline, hemolüütiline, aplastiline aneemia, aneemia maksahaiguste korral) ▪ retikulotsütoos, müelodüsplaasia ▪ vitamiin B₁₂ või folaadi vaegus (nälgimine, vegetaarlus, sisemise faktori defitsiit, malabsorptsiooni sündroom, hemodialüüs, parasiithaigused N: <i>Diphyllobothrium latum</i>)

<p>MCV↓</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ alkoholism, maksahaigused ▪ pahaloomulised kasvajakad ▪ hüpertüreos ▪ ravimid: methotrexate, triamterene, trimethoprim, omeprasool, fenütoiin jt. ▪ rasedus, imikud sünnijärgselt 2. elukuuni <p>Segavad tegurid: külma-aglutiniinid, hüperglükeemia, kõrge leukotsütoos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ erütrotsüütide mikrotsütoos ▪ mikrotsütaarne aneemia (rauapuudusaneemia, kroonilise haiguse aneemia, sideroblastiline aneemia, talasseemia, hemoglobinoopaatia) ▪ hüpotüreos ▪ imikud alates 6. elukuust, väikelapsed
<p>MCH↑</p>	<p>Segavad tegurid: <i>in vitro</i> hemolüüs</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ erütrotsüütide makrotsütoos ▪ vastsündinud
<p>MCH↓</p>	<p>Segavad tegurid: külma-aglutiniinid, kõrge leukotsütoos, lipeemia, <i>in vivo</i> hemolüüs, lipeemia, monoklonaalsed valgud, heparin</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ aneemia (rauapuudus-, sideroblastiline aneemia, talasseemia), viitab hüpokromaasiale
<p>NRBC↑</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ekstarmedullaarse vereloome tunnus forsseeritud hemopoeesi või luuüdi maliigse infiltratsiooni korral ▪ vastsündinu veres esimestel elupäevadel, neil võib olla säilinud ekstramedullaarne vereloome. ▪ preeklampsia ja eklampsia korral võivad ema verre sattuda loote normoblastid. ▪ raskekujulised aneemiad, hemolüüs, pärilikud punaverehaigused. ▪ kroonilised müelo- või lümfoproliferatiivsed haigused, ägedad leukeemiad, müeloom, müelofibroos, müelodüsplaaasiad ▪ pahaloomuliste kasvajate siirded luuüdis
<p>Plt↑</p>	<p>Trombotsütoos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ verejooksujärgselt, splenektoomia ▪ aneemia (postehemorraagiline, hemolüütiline, rauapuudusaneemia) ▪ äge/krooniline nakkushaigus (k.a tuberkuloos) ▪ põletikuline haigus (osteomüeliit, krooniline pankreatiit) ▪ pahaloomulised kasvajakad (kopsu-, seedetrakti-, rinnanäärme-, munasarjakasvaja ja lümfoom) ▪ müeloproliferatiivne haigus (idiopaatiline müelofibroos, essentsiaalne trombotsüteemia, <i>polycythemia vera</i>, krooniline müeloidne leukeemia) ▪ raske füüsiline koormus, stress, kõrgmäestik viibimine
<p>Plt↓</p>	<p>Trombotsütoopenia</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ vähenenud produktsioon : luuüdi infiltratsioon (tuumor, leukeemia, lümfoom); infektsioon (HIV, mumps, rubella, HCV, CMV, EBV, parvovirus jt.); pärilikud trombotsütoopenilised sündroomid; kroonilised maksahaigused; folaadi ja/või vitamiin B12 defitsiit (dieetid,

	<p>nälginine, imendumishäired); alkoholism; kiiritus, radioteraapia</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ suurenenud destruktsioon: splenomegalia, ITP, TTP, DIC, vaskulaarsed proteesid, alloimmunisatsioon (transfusioonijärgne), autoimmuunsed haigused (RA, SLE, APS, immuungeneesiga kilpnäärmehaigused jt); anafülaksia ▪ ravimindutseeritud : penitsilliinid (ampicillin), tsefalosporiinid (cephalexin), aminoglükosiidid (streptomycin, gentamycin), makroliidid (rifampicin), sulfamiidid (trimetoprim, sulfasalazine), algloomavastased (hiniin), analgeetikumid (ibuprofen, diclofenac, indomethacin, aspirin), sedatiivikumid (carbamazepine, diazepam, chlorpromazine, valproehape) antidiabeetikumid (glibencamide), kardiovaskulaarsed (digoksiin, captopril, amiodarone), diureetikumid (furosemide, hydrochlorthiazide, spironolactone), hepariinid ▪ füsioloogiline: rasedus, premenstruaalne <p>Segavad tegurid: trombotsüütide agregatsioon – hüübed, pseudotrombotsütopeeniad</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pseudotrombotsütopeenia ehk vale trombotsütopeenia on põhjustatud in vitro trombotsüütide kokkukleepumisest. Analüsaatorid ei suuda lugeda kokkukleepunud trombotsüüte ning saadud trombotsüütide arv võib olla palju väiksem tegelikust trombotsüütide arvust veres. Pseudotrombotsütopeeniat võivad põhjustada: <ul style="list-style-type: none"> - proovivõtu reeglite eiramine - trombotsüütide aglutiniinide esinemine (külma-aglutiniinid, EDTA-sõltuvad aglutiniinid jt) - hiidtrombotsüütide esinemine ja trombotsüütide satellism. <p>Kõige sagedamini esineb EDTA poolt indutseeritud pseudotrombotsütopeenia, mida vahendavad GPIIb/IIIa epitoobi vastased autoantikehad.</p> <p>Pseudotrombotsütopeenia kahtluse korral tuleb hemogrammi jaoks võtta veri 2 katsutisse:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. EDTA katsutisse (lilla kork) – agregaatide tuvastamiseks vereäiges 2. 3,2% naatriumtsitraadiga katsutisse (helesinine kork) - trombotsüütide tõese arvu saamiseks
Konsultatsioon	Ellind Lind, Natalja Juhanson
HK hinnakirja kood	66202
Kirjandus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hoffman R , Benz JE, Shattil SJ, et al (2000) Hematology: basic principles and practice, 3rd Edition, Churchill Livingstone: 17-18, 368–369, 2138–2151, 2469–2472 2. Marks V, Cantor T, Mesko D, et al (2002) Differential diagnosis by laboratory medicine, Springer-Verlag: 434–437, 448–467, 482–484, 489 3. Fischbach FT, Dunning MB (2004) A manual of laboratory diagnostic tests, 7th Edition, Lippincott Williams & Wilkins: 48–62, 69–83, 85, 133–136 4. ELMÜ laboratoorse hematoloogia töörühm „ Hematoloogilise automaatuuringu referentsväärtused Eesti täiskasvanutel“, Eesti Arst 2020; 99(5):277–283. 5. Laste referentsid Ühendlabori Käsiraamat
Koostajad	Liisa Kuhi, Ellind Lind