

Expertgruppen för Hematologi

2018-04-25

Rekommendation om standardiserad rutinmetod för morfologisk klassificering och bedömning av celler i blodutstryk

Den reviderade versionen av rekommendationen, version 3.0, har tagits fram av en arbetsgrupp inom expertgruppen för hematologi bestående av: Yvonne Sköldin¹, Camilla Streimer² och Carina Strömberg³. I version 3.1 har enstaka korrekturfel korrigerats.

Tidigare versioner av denna rekommendation har tagits fram av, i bokstavsordning: Soheir Beshara⁴, Lena Hector⁵, Stefan Jacobsson⁶, Helene Johansson⁷, Kurt Karlsson⁸, Birgitta Swolin⁹, Sigward Söderström¹⁰ och Åke Öst¹¹.

Värdefulla synpunkter till revisionen har lämnats av Mats Ehinger, Svensk förening för patologis KVA-ST-grupp för Hematopatologi

Frågor angående rekommendationen ställs till Equalis kontor: 018-490 31 00, info@equalis.se

¹ Biomedicinsk analytiker, Unilabs, Klinisk Kemi, Mälarsjukhuset, Eskilstuna

² Biomedicinsk analytiker, Laboratoriemedicin, Klinisk kemi, Region Skåne

³ Biomedicinsk analytiker, Klinisk kemi, Diagnostikcentrum, Region Östergötland

⁴ Överläkare, Karolinska Universitetssjukhuset, Klinisk kemi, Stockholm

⁵ Biomedicinsk analytiker, Klinisk Kemi, Universitetssjukhuset, Linköping

⁶ Överläkare, Laboratoriet för klinisk kemi, Sahlgrenska Universitetssjukhuset, Göteborg

⁷ Biomedicinsk analytiker, Laboratoriemedicin Klinisk kemi, Sahlgrenska Universitetssjukhuset, Göteborg

⁸ Överläkare, Klinisk kemi, Norrlands Universitetssjukhus, Umeå

⁹ Överläkare, docent, Laboratoriet för klinisk kemi, Sahlgrenska Universitetssjukhuset, Göteborg

¹⁰ Biomedicinsk analytiker, Kliniskt Kemiska Laboratoriet, Regionsjukhuset, Örebro

¹¹ Chefläkare, docent, Avd för Patologi och Cytologi, Medilab, Täby, Stockholm

Expertgruppen för Hematologi

Sammanfattning

Rekommendationen beskriver en rutinmetod för standardiserad morfologisk klassificering med antalskoncentrationsbestämning och bedömning av celler i blodutstryk. Syftet är att uppnå så låg mellanlaboratoriespridning som möjligt vad det gäller analysresultat och svarsutformning.

Introduktion

Vid flera sjukdomstillstånd är blodcellernas antalskoncentration, relativa fördelning och utseende förändrade. Idag finns en stor samlad kunskap om dessa förändringar. Bestämning av blodcellernas antalskoncentration sker vid kliniskt kemiska laboratorier med cellräkningsinstrument. Dessa cellräknare kan också utföra en klassificering av cellerna i olika celltyper, vanligen benämnd differentialräkning [1]. Referensmetod för cellräknarnas cellklassificering är den mikroskopiska morfologiska cellklassificeringen enligt Clinical and Laboratory Standards Institute [2]. Cellräknarna har ännu inte full kapacitet att identifiera morfologiskt avvikande cellformer men har i regel larmfunktioner för att indikera avvikelser från normal bild. Vid detta utfall måste en morfologisk bedömning utföras [3,4,5].

Morfologisk bedömning och klassificering av blodceller utförs för kliniskt bruk med en förenklad variant av referensmetoden, den rutinmetod som beskrivs nedan. Flertalet av dessa cellklassificeringar utförs som kontroll av resultat från cellräkningsinstrument.

Generellt gäller att en indikation bör ligga till grund för att utföra morfologisk cellklassificering. En remiss med frågeställning är en fördel vid bedömning och rapportutformning.

Vid några fall där resultaten från cellräknare enbart behöver verifieras kan det vara tillräckligt att granska blodutstryket i mikroskopet utan att gå vidare med differentialräkning.

Princip

En kombination av färgvätskor färgar cellens beståndsdelar olika beroende av pH, varvid olika färgnyanser uppkommer. Metoden kan betraktas som optisk, med subjektiv, visuell bedömning ("image processing"), och inkluderar teknisk skicklighet samt är beroende av mikroskopet.

Provtagning

Venöst helblod skall tas i rör innehållande dikaliumsalt av etylendiamintetraättisyra, (K2 EDTA), som antikoagulantium (natriumsalt av EDTA bör undvikas). Blodröret ska omedelbart blandas försiktigt genom att röret vändes, helt minst åtta gånger.

Vortex-blandare ska inte användas [2,6].

Före provtagningen ska provrör iordningställas och märkas med patientens identitetsuppgifter och datum eller med annan unik identifiering som t ex laboratoriets identifikationsnummer. Datum och klockslag bör anges på beställningsunderlaget.

Ett blodutstryk bör medfölja provröret om transporttiden till laboratoriet är mer än 4 timmar.

Kapillärt blod från fingerstick, utan tillsats av antikoagulantium, kan strykas ut direkt på objektglas. Detta material lämpar sig även för längre transporter.

Före utstryket ska objektglas iordningställas och märkas med patientens identitetsuppgifter och datum, eller med annan unik identifiering t ex laboratoriets identifikationsnummer. Märkning av objektglas ska tåla reagensvätskor, använd t ex blyertspenna.

Allt blod och alla kroppsvätskor skall anses potentiellt smittfarliga och skall hanteras enligt rutiner för god hygienisk arbetsmiljöpraxis och god mikrobiologisk praxis [7]. Provtagaren ska alltid skydda sig och följa lokala och nationella föreskrifter.

Expertgruppen för Hematologi

Vid beställning av cellklassificering av leukocyter i blod (differentialräkning) ska bestämning av leukocytkoncentration i blod beställas samtidigt.

Prov med makroskopiskt synligt koagel ska kasseras.

Utrustning

Objektglas, gärna med mattad kant för märkning, utstryksglas med avfasad kant eller utstrykningsinstrument. Automatisk färgningsmaskin med tidsinställning eller glasvannor/kyvetter. Eventuellt dragskåp eller dragbänk.

Ljuskroskop med objektiv låg förstoring (10x – 40x) för översikt och hög förstoring (100x) med objektiv för immersionsolja för morfologisk bedömning och differentialräkning. Val av objektiv kan anpassas efter förstoring på okularen så att total förstöringsgrad blir optimal. Digitalt bildanalys-system kan också användas.

Utstryk av blodfilm

Utstryk av EDTA-venblod utförs snarast möjligt efter provtagning, helst inom 4 timmar, eftersom blodkropparna åldras och EDTA förändrar morfologin på cellerna, t ex ökad vakuoliseringsgrad. Om transporttiden blir längre än de angivna tiderna bör utstryk göras före transporten. Se även **Provtagning** ovan.

Gör utstryk på rent objektglas, med måtten ca 25 × 75 × 1 mm, på vilket en droppe (5 – 10 µL) rumstempererat, välblandat blod (motsvarande 20 hela vändningar för hand) placeras vid ena kanten. Ett planslipat utstryksglas, som är smalare än objektglaset, sätts framför bloddroppen i ca 30 – 45 graders vinkel och förs bakåt så att blodet flyter ut bakom utstryksglasets. Därefter skjuts utstryksglasets framåt över objektglaset med en stadig och jämn handrörelse så att blodfilmen blir jämn och får en gradvis övergång från tjock till tunn film. Utstryket måste vara minst 30 mm långt och ha ett avstånd på 5 – 15 mm från kanten. Utstryksglasets vinkel regleras efter Hb/EVF där man vid ett lågt Hb/EVF använder en högre vinkel och vice versa. Utstryken lufttorkas omedelbart.

I ett acceptabelt utstryk bör inte ojämnheter förekomma. Endast vid patologiska tillstånd, t ex grav anemi/polycytemi eller vid abnorma plasmaproteiner som vid M-komponenter, kan mindre optimala utstryk accepteras.

Utstrykningsinstrument, både automatiskt eller manuellt, kan användas. Centrifugerande utstrykningsinstrument rekommenderas inte på grund av risken för aerosolbildning och därmed smittorisk.

Minst tre utstryk per patientprov rekommenderas, två för direktgranskning och ett som reserv. Vid leukopeni kan fler utstryk behövas.

Färgning [8,9]

Någon variant av Romanowsky färgning ska användas, dvs. färgvätska innehållande metylenblå och/eller dess oxidationsprodukt (Azur B) och vanligen eosin B eller Y, samt metanolfixering. Vanligtvis används en kombination av May-Grünwald och Giemsa färgvätskor, som ger cellbeståndsdelarna karakteristiska rosa-röda-blåa färgtoner vid pH 6,4 – 7,0. Alla färglösningar är toxiska och kraftigt färgande, därmed bör färgning ske i dragskåp eller i dragbänk.

För att säkerställa reproducerbarheten för de olika celltyperna bör laboratoriet ha en enhetlig färgningsmetod med konstanta färgningstider. Färgningstiderna kan varieras och förkortas vid t ex behov av snabbfärgning. Färg och buffert bör bytas regelbundet. Förslag till metod, se Appendix 1.

Två utstryk per patientprov färgas. Utstryken färgas med fördel inom en timme.

Expertgruppen för Hematologi

Mikroskopisk bedömning

Bedömningen genomförs i ljusmikroskop och innefattar cellklassificering och kvalitativ bedömning av leukocyter, erythrocyter och trombocyter. Preparatet granskas alltid först med en låg förstöringsgrad för bedömning av om blodfilmen är tekniskt acceptabel och eventuell förekomst av abnorma celler. Leukocyterna ska vara välbevarade. Bedöm påverkan av provets ålder, antikoagulanseffekt såsom uttalad vakuolisering och förändringar i kärnform så väl som sjukdomsbild hos patienten.

Granskning av blodfilmen utförs enligt "battlement pattern", dvs. granskningen utförs i ett område med monocellulärt erythrocytlager och från sidokant till sidokant. Klassificeringen utförs på konsekutiva celler.

Förekomst av trasiga kärnförändeceller kan tyda på dålig utstryksteknik eller gammalt prov men kan även ses vid patologiska tillstånd t ex kronisk lymfatisk leukemi. Vid manuellt utstryk bör trasiga kärnförändeceller ej överstiga 2 %. Maskinellt utstryk kan resultera i en högre andel trasiga kärnförändeceller. Vid användning av digital bildanalys för granskning elimineras dessutom möjligheten att välja område med låg andel trasiga kärnförändeceller. Andelen trasiga kärnförändeceller kan därmed uppnå 8 – 10 % [10]. Om den trasiga kärnförändecellen med säkerhet kan identifieras (t ex eosinofil) ska den ingå i differentialräkningen under respektive cellklass.

Om andelen trasiga kärnförändeceller som inte kan klassificeras är mer än 10 % bör nya utstryk utföras. Vid förekomst av hög andel trasiga kärnförändeceller i de nya utstryken bör differentialräkningen utföras i mikroskop, i ett område med låg andel trasiga celler. Om inget område med låg andel trasiga celler hittas kan de trasiga cellerna klassificeras som "B—Leukocyter, ospecifik" och beskrivas och kommenteras i laboratoriets svarsrapport [2,11].

Om den höga andelen trasiga kärnförändeceller beror på ett för gammalt prov ska preparatet underkännas. Om man misstänker eller kan konstatera att den höga andelen trasiga kärnförändeceller beror på sköra, patologiska celler ska preparatet bedömas och beställaren kontaktas och nytt prov rekommenderas.

Det bör observeras att vid vissa lymfoproliferativa tillstånd, t ex KLL, är den maskinella differentialräkningen mer korrekt och bör då rapporteras då de leukemiska lymfocyterna gått sönder vid utstryksförandet.

Cellklassificering (Differentialräkning)

Leukocyter:

Cellklassificeringen, differentialräkningen, bör genomföras på minst 200 celler; 100 celler i vardera två blodutstryk, helst av två oberoende granskare. Antalet räknade celler ska alltid antecknas i rapportunderlaget. Vid uttalad leukopeni går det inte alltid att finna 200 celler utan att flera preparat granskas. Vid uttalad dominans av ett cellslag eller vid uttalad leukocytos bör totala antalet räknade celler ökas.

Mätosäkerheten i den procentuella fördelningen av cellerna mellan de båda preparaten och granskarna bör beräknas och kunna anges, se Appendix 2. Överensstämmer inte resultaten inom angivna gränser mellan de två granskarna utförs ytterligare en räkning av en tredje person, eventuellt på ytterligare glas.

Resultatet för varje cellslag erhålls som fraktion (%) av totalt antal klassificerade celler per granskning. Medelvärde beräknas mellan de två granskningarna. Med erhållet värde för koncentrationen av leukocyter, bestämt i samma provmaterial, beräknas respektive cellslag i antalskoncentration [12]. Normalt förekommande celler som inte påträffas under differentialräkningen rapporteras som " $< 0,1 \times 10^9/L$ " och inte som " $0 \times 10^9/L$ ". Blastförekomst rapporteras alltid. Vid förekomst av erythroblaster och/eller megakaryocyter ska leukocytkoncentrationen, vid behov, korrigeras inför beräkningen. Formel för korrigering av leukocytkoncentration vid förekomst av erythroblaster och/eller megakaryocyter, se Appendix 3.

Expertgruppen för Hematologi

Erytroblaster:

Förekomst av erytroblaster rapporteras i antal/100 leukocyter och inkluderas inte i summan av klassificerade leukocyter. Vid förekomst av erytroblaster ska leukocytkoncentrationen korrigeras vid behov. Formel för korrigering av leukocytkoncentration vid förekomst av erytroblaster och/eller megakaryocyter, se Appendix 3.

Megakaryocyter:

Förekomst av megakaryocyter rapporteras i antal/100 leukocyter och inkluderas inte i summan av klassificerade leukocyter.

Vid förekomst av megakaryocyter ska leukocytkoncentrationen korrigeras vid behov. Formel för korrigering av leukocytkoncentration vid förekomst av erytroblaster och/eller megakaryocyter, se Appendix 3.

Kvalitativ – morfologisk bedömning

För de i blodet förekommande cellslagen och deras olika karakteristiska utseenden vid normalt eller patologiskt tillstånd och dess koppling till kliniska tillstånd hänvisas till ICSH recommendations for the standardization of nomenclature and grading of peripheral blood cell morphological features [13], atlasböcker samt annan litteratur i ämnet [14, 15, 16]. För rekommendation av vilka morfologiska avvikelser som bör kommenteras och hur de bör graderas, se Appendix 4.

Leukocyter:

En kvalitativ bedömning innefattar granskning av kärna, cytoplasma och granulering.

Erythrocyter:

För bedömning av erythrocyter granskas minst 10 synfält eller 1000 erythrocyter med 1000 x förstoring. Bedöm erythrocyterna där preparatet är så tunt att de ligger var för sig. En kvalitativ bedömning av erythrocytmorfologi bör omfatta storleks- och formvariation, innehållsavvikelse samt patologiska inklusioner. Avvikelse bör identifieras i flera synfält för att utesluta att avvikelsen endast är en artefakt.

Trombocyter:

En kvalitativ bedömning innefattar granskning av storlek och form.

Svarsrapport

Svarsrapporten ska innehålla uppgift om patientidentitet, provtagnings och svarsdatum, referensintervall samt beställarens identitet. Vid bedömning av färre än 200 celler bör detta kommenteras.

För leukocyter anges respektive cellslag som antalskoncentration (antal $X, X \times 10^9/L$). Erytroblaster och/eller megakaryocyter anges i antal/100 leukocyter. Bedömning av morfologiska avvikelser gällande leukocyter, erythrocyter samt trombocyter anges med kommentar eller besvaras med gradering, enligt Appendix 4, för att ge kliniskt relevant information till beställaren. I speciella fall, vid utredningar av t ex HUS och TTP, kan rapporten innehålla en antalsangivelse i % gällande fragmenterade erythrocyter (schistocyter).

Utrymme på rapporten ska finnas för ett sammanfattande utlåtande där relevanta kvalitativa fynd och kommentarer anges i klartext. Viktiga patologiska fynd anges först. Vid rapportering med beskrivande text bör endast vedertagen terminologi användas.

De analysnamn, med aktuell NPU kod, som bör användas presenteras i Appendix 5.

Det är mindre lämpligt att ange specifika diagnoser men eventuell frågeställning ska alltid besvaras.

Vid klart patologiska fynd bör beställaren kontaktas och informeras per telefon. Lokala rutiner bör upprättas.

Expertgruppen för Hematologi

Dokumentation

Preparaten bör sparas minst en vecka för att kunna eftergranskas, när beställaren mottagit och tagit ställning till resultatet. Klart patologiska eller avvikande preparat kan arkiveras under flera år om man avidentifierar utstryken eller anmäler som biobank till Socialstyrelsen. För bildanalyssystem kan digitala bilder sparas.

Rapportunderlag med resultat och uppgift om vilka granskare som utfört bedömningen, antalet räknade celler, larm som medfört manuell granskning samt även information om leukocytvärdet är korrigerat ska lagras på samma sätt som övriga analysrapporter, antingen elektroniskt eller som papperskopior.

Personal

Om morfologisk cellklassificering och bedömning ska utföras bör laboratoriet ha tillgång till minst två personer som granskare, i annat fall bör proverna sändas till större enhet.

Granskare ska ha genomgått minst grundutbildning i hematologi för biomedicinska analytiker eller inneha motsvarande kunskaper. Granskaren kvalificeras och behåller sin kompetens genom att regelbundet utföra analysen, genom speciell träning och erfarenhet av variation i preparat med förekomst av patologiska celler eller avvikelser.

En ansvarig person ska finnas utsedd för analysen och beredskap ska finnas för vidarehandläggning av patologiska resultat.

Kvalitetssäkring [17, 18]

Analysen bör ingå i internt och externt kvalitetssäkringsprogram.

Kvalifikation av granskaren kan uppnås och upprätthållas med hjälp av utbildningsprogram.

Referenslitteratur och atlasböcker bör finnas tillgängliga på laboratoriet.

Felkällor

Provtagning/provhantering, provmaterial:

Vissa morfologiska avvikelser, t ex ökad vakuolisering, förändrad cellkärneform, degranulering etc. kan förekomma vid användning av EDTA-blod.

Märkning av blodutstryken måste vara fullgod så att patientens identitet är säkerställd.

Provets ålder, förekomst av koagel, kylda eller uppvärmda prover.

Utstrykning/torkning:

En mindre optimal utstryksteknik kan resultera i en ojämn fördelning av leukocyterna, en större andel sönderstrukna celler och morfologiska artefakter.

Patologiska tillstånd som kan försvåra utstrykning.

Färgningsteknik:

Felaktigt pH på fosfatbufferten eller felaktiga inkubationstider i respektive färglösning ger avvikande färger och infärgning. Vid för lågt pH blir cellerna rödare.

Patologiska tillstånd som kan försvåra bedömning.

Expertgruppen för Hematologi

Referenser

- ¹ Bain B. Diagnosis from the blood smear. *New Engl J Med*. 2005; 353(5): 498 – 507.
- ² Clinical and Laboratory standards institute Vol 27 Nr 4 (H20-A2). Reference Leukocyte (WBC) Differential Count (Proportional) and Evaluation of Instrumental Methods; Approved Standard-Second Edition 2007.
- ³ Barnes PW, McFadden SL, Machin SJ, Simson E. The international consensus group for hematology. The international consensus group for hematology review: suggested criteria for action following automated CBC and WBC differential analysis. *Lab Hematol*. 2005; 11: 83 – 90.
- ⁴ Houwen B. The differential count. *Laboratory Hemat*. 2001; 7; 89-100.
- ⁵ Bain B. Blood cells. A practical guide 4th edition. Blackwell publishing, 2005.
- ⁶ ICSH (1993). International Council for Standardization in Haematology: expert panel on cytometry: Recommendations of the international council for standardization in haematology for ethylenediaminetetraacetic acid anticoagulation of blood for blood cell counting and sizing. *Am J Clin Pathol*. 1993;100:371-372.
- ⁷ Arbetsmiljöverkets föreskrifter AFS 2012:7. 19 §.
- ⁸ Houwen B. Blood film preparation and staining procedures. *Laboratory Hemat*. 2000; 6:1 – 7.
- ⁹ ICSH. Reference method for staining of blood and bone marrow films by azur B and eosin Y (Romanowsky stain). *Br J Haematol* 1984; 57:707 – 710.
- ¹⁰ Grome M, Pedersen SK, Sturm BK. Smudge cells. Are they a problem. Abstrakt vid NML-kongressen Island 8 – 12 juni 2005.
- ¹¹ Macdonald D, Richardson H, Raby A. Practice guidelines on the reporting of smudge cells in the white blood cell differential count. *Arch Pathol Lab Med*. 2003; 127(1):105.
- ¹² Richardson-Jones Ab and Lewis SM: Recommendation of the International Council for Standardization in Haematology on reporting differential counts. *Clin lab Haemat*. 1995; 17: 113.
- ¹³ Palmer L, Briggs C, McFadden S, Zini G, Burthem J, Rozenberg G, et al. ICSH recommendations for the standardization of nomenclature and grading of peripheral blood cell morphological features. *Int J Lab Hematol*. 2015; 37, 287 – 303.
- ¹⁴ Gahrton G, Juliusson G (red.). *Blodets sjukdomar, 1:a upplagan*, Studentlitteratur, 2012/2015; 37, 287 – 303.
- ¹⁵ Gulati G. Blood cell morphology, Grading guide. American Society of Clinical Pathology Press 2009.
- ¹⁶ Swerdlow SH, Campo E, Harris NL, Jaffe ES, Pileri SA, Stein H, Thiele J, Vardiman JW, WHO Classification of Tumours of Haematopoietic and Lymphoid Tissues. 4th edition IARC Press; Lyon, 2008.
- ¹⁷ Lewis SM, Verwilghen RL (eds): Quality assurance in Haematology. Bailliere Tindall, 1988.
- ¹⁸ Lewis SM: Blood film evaluations as a quality control activity. *Clin lab Haemat*. 1990; 12, Suppl 1: 119 – 127.

Expertgruppen för Hematologi

Appendix 1**Färgning för blodcellers morfologi [a]****Reagens:**

1. May-Grünwalds eosin-metylenblå lösning (modifierad för mikroskopi).
2. Giemsas azur-eosin-metylenblå lösning
3. Fosfatbuffert. Stamlösning

Kaliumdivätefosfat, KH_2PO_4 3,27 g

Dinatriumvätefosfat, Na_2HPO_4 5,11 g

Demineraliserat/destillerat vatten, H_2O 1,00 L

Förvaras helst i +4 °C. Hållbar i 3 månader.

4. Brukslösning:

1 del fosfatbuffert (stamlösning) och 9 delar demineraliserat/destillerat vatten. Justera pH till 7,0. Förvaras helst i +4 °C. Hållbar högst en månad.

Förslag till utförande:

1. May-Grünwald lösning, ospädd, de lufttorkade preparaten färgas under 5 min
2. May-Grünwald spädd med fosfatbuffert (1:2) färgas under 15 min
3. Skölj preparaten med fosfatbuffert, brukslösning
4. Giemsalösning spädd med fosfatbuffert (1:20) färgas under 30 min
5. Skölj preparaten i fosfatbuffert, brukslösning
6. Preparaten lufttorkas

^a Houwen B. Blood film preparation and staining procedures. Laboratory Hemat 2000; 6:1

Expertgruppen för Hematologi

Appendix 2

Beräkning av osäkerhet i den procentuella fördelningen av räknade celler

Förutsättningarna är att utstryket är homogent och undersöks så att sannolikheten hela tiden är densamma för att en vis celltyp ska komma med bland det totala antalet undersökta celler. Antalet celler av en viss typ är då binomialfördelat. Konfidensintervallet för proportionen av celltypen kan då beräknas från ett enda resultat. Se tabellen nedan.

Observera att utöver denna osäkerhet, som helt orsakas av slumpen, tillkommer ytterligare osäkerhet på grund av bristande homogenitet i utstryket och från osäkerhet eller fel i själva cellklassificeringen.

Andel observerade celler av en viss typ (%)	95 % konfidensintervall för andelen celler av en viss typ (%)		
	Totalt antal räknade celler		
	100[a]	200[b]	500[b]
0	0,0 – 3,6	0,0 – 2,4	0,0 – 1,0
1	0,0 – 5,4	0,2 – 4,0	0,4 – 2,5
2	0,2 – 7,0	0,6 – 5,4	1,0 – 3,8
3	0,6 – 8,5	1,2 – 6,7	1,8 – 5,0
4	1,1 – 9,9	1,9 – 8,0	2,5 – 6,2
5	1,6 – 11,3	2,6 – 9,3	3,3 – 7,4
6	2,2 – 12,6	3,3 – 10,5	4,1 – 8,5
7	2,9 – 13,9	4,0 – 11,7	5,0 – 9,7
8	3,5 – 15,2	4,8 – 12,9	5,8 – 10,8
9	4,2 – 16,4	5,6 – 14,1	6,7 – 11,9
10	4,9 – 17,6	6,4 – 15,2	7,6 – 13,0
15	8,6 – 23,5	10,5 – 20,9	12,0 – 18,5
20	12,7 – 29,2	14,8 – 26,4	16,6 – 23,8
25	16,9 – 34,7	19,3 – 31,7	21,3 – 29,1
30	21,2 – 40,0	23,8 – 36,9	26,0 – 34,3
35	25,7 – 45,2	28,5 – 42,1	30,9 – 39,4
40	30,3 – 50,3	33,2 – 47,2	35,7 – 44,5
45	35,0 – 55,3	38,0 – 52,2	40,6 – 49,5
50	39,8 – 60,2	42,9 – 57,1	45,5 – 54,5

För andelar >50 % kan konfidensintervall avläsas på följande sätt: Antag att man funnit 65 % av ett givet cellslag av totalt 200 räknade celler. Läs av konfidensintervallgränserna för 100 – 65 % = 35 % i tabellen ovan, dvs. 28,5 – 42,1 % . Beräkna konfidensintervallgränserna kring 65 % som 100 – 42,1 % och 100 – 28,5 % , dvs. 57,9 – 71,5 % .

När konfidensintervallgränserna anges utan decimal är praxis att avrunda den nedre konfidensintervallgränsen nedåt och den övre gränsen uppåt till närmsta hela tal.

^a Exakta konfidensgränser. Geigy Scientific Tables, Ciba-Geigy Limited, Basel, Schweiz, 1982
^b Beräkningarna baserade på att binomialfördelningen approximerats till en normalfördelning. Fliess. Statistical Methods for Rates and Proportions. 2nd edition. John Wiley & Sons, New York, 1981

Expertgruppen för Hematologi

Appendix 3

Korrigerig av cellräknarens leukocytkoncentration för erytroblaster eller megakaryocyter

Det finns olika formler för att korrigera leukocytkoncentrationen. Till er hjälp anges här två alternativ för beräkning av korrigerad leukocytkoncentration "Lkc konc (korr)" från den okorrigerade leukocytkoncentrationen "Lkc konc (okorr)":

Antag

- att leukocytkoncentration (okorrigerad) = $10,0 \times 10^9/L$
- att antalet erytroblaster per 100 Lkc = 25

Formel A

$$\text{Lkc konc (korr)} \times 10^9/L = \text{Lkc konc (okorr)} \times \left[\frac{100}{100 + \text{antal erytroblaster per 100 Lkc}} \right] \times 10^9/L$$

$$\text{Lkc konc (korr)} \times 10^9/L = 10 \times \left[\frac{100}{100 + 25} \right] \times 10^9/L$$

$$\text{Lkc konc (korr)} \times 10^9/L = 8,0 \times 10^9/L$$

Formel B

$$\text{Lkc konc (korr)} \times 10^9/L =$$

$$= \text{Lkc konc (okorr)} - \left(\text{Lkc konc (okorr)} \times \left[\frac{\text{antal erytroblaster per 100 Lkc}}{100 + \text{antal erytroblaster per 100 Lkc}} \right] \right) \times 10^9/L$$

$$\text{Lkc konc (korr)} \times 10^9/L = 10 - \left(10 \times \left[\frac{25}{100 + 25} \right] \right) \times 10^9/L$$

$$\text{Lkc konc (korr)} \times 10^9/L = 8,0 \times 10^9/L$$

Expertgruppen för Hematologi

Appendix 4

Denna rekommendation för vilka och hur morfologiska avvikelser bör besvaras och kommenteras är baserad på ICSH "recommendations for the standardization of nomenclature and grading of peripheral blood cell morphological features"[a].

Text med kursivstil är rekommenderad kommentarstext.

Leukocyter**Myeloiska celler**

Normala myeloiska celler delas upp i följande cellklasser vid räkning:

- Myeloblast. Kan mikroskopiskt inte skiljas från andra blaster och rapporteras som blast.
- Promyelocyt
- Myelocyt
- Metamyelocyt
- Neutrofil. Här rapporteras segmentkärniga samt stavkärniga neutrofila. Vid kraftigt ökad andel stavkärniga (>50 % av neutrofila) kommenteras förekomst.
- Eosinofil. Förekomst av förstadier (dock inte blaster) rapporteras som eosinofila och kommenteras.
- Basofil. Förekomst av förstadier (dock inte blaster) rapporteras som basofila och kommenteras.
- Monocyt

Avvikelser gällande myeloiska celler som bör rapporteras eller kommenteras:

- Auerstavar, enstaka eller multipla. Kommenteras vid förekomst.
Förekomst av auerstavar. Förekomst av multipla auerstavar.
- Döhlekroppar. Kommenteras vid förekomst av >4 % av neutrofila.
Förekomst av neutrofila innehållande Döhlekroppar.
- Hypergranulering av neutrofila. Kommenteras vid förekomst av >8 % av neutrofila.
Förekomst av neutrofila med hypergranulering.
- Hypogranulering av neutrofila samt övriga mognadsstadier i myelopoesen. Kommenteras vid förekomst av ≥4 %.
Förekomst av hypogranulering.
- Hypogranulering av eosinofila samt basofila. Kommenteras vid förekomst.
- Hypersegmentering i neutrofila. Kommenteras vid förekomst av minst en neutrofil med ≥6 segment (lober) eller vid ≥5 segment i >3 % av de neutrofila.
Förekomst av neutrofila med hypersegmentering.
- Hyposegmentering av neutrofila. Kommenteras vid förekomst.
Förekomst av neutrofila med hyposegmentering.

Expertgruppen för Hematologi

- Leukemisk myeloblast. Dessa celler kan variera mycket i storlek och utseende och kan innehålla enstaka granula eller auerstavar.
Rapporteras som blast och beskrivs eventuellt med kommentar.
- Dysplastisk promyelocyt (misstänkt akut promyelocytleukemi). Dessa celler har ofta njurformad eller biloberad kärna och kan vara packade med grova primärgranula samt innehålla auerstavar eller multipla auerstavar (faggot cells) eller vara hypogranulerade med sparsam eller avsaknad av granulering.
Rapporteras som promyelocyt eller blast och beskrivs med kommentar.
Beställande läkare meddelas fyndet snarast per telefon.
- Monoblast. Är större än myeloblaster med rund/oval kärna och fint kromatin med en eller två tydliga nukleoler. Cytoplasman är basofil och oftast utan granula. Kan mikroskopiskt inte med säkerhet skiljas från andra blaster. Rapporteras som blast och beskrivs eventuellt med kommentar [b].
- Promonocyt. En stor cell med en kärna som är veckad/inbuktad med skir kromatintekning och tydlig nukleol. Cytoplasman är blå-grå och kan innehålla få granula. Rapporteras som monocyt och beskrivs med kommentar.
Vid diagnos av AML skall promonocyter rapporteras som blast och beskrivas med kommentar [b].
- Abnorm monocyt. Är större än normal monocyt, har oregelbunden kärna med finare kromatintekning och ökad mängd cytoplasma. Cytoplasman kan ha ökad vakuolisering, granulering och basofil färg. Rapporteras som monocyt och beskrivs med kommentar.

Lymfatiska celler

Normala lymfatiska celler delas upp i följande cellklasser vid räkning:

- Lymfoblast. Kan mikroskopiskt ej skiljas från andra blaster. Rapporteras som blast.
- Lymfocyt
- Plasmacell

Avvikelser gällande lymfatiska celler som bör rapporteras eller kommenteras:

- Lymfocyt, variantform (reaktiv lymfocyt).
Rapporteras som lymfocyt och kommenteras om mer än 5 % av lymfocyterna.
Vid stort antal kan dessa celler rapporteras som en separat population [c, d] Beteckningen "Lymfocyt, variantform" i enlighet med tidigare rekommendationer [e].
- Abnorm lymfocyt (misstänkt malign cell).
Rapporteras som lymfocyt och beskrivs med kommentar. Ange storlek, kärnform, färg, mängd cytoplasma och mängd cytoplasma i förhållande till kärnan. Vid stort antal kan dessa celler rapporteras som en separat population och beskrivas med kommentar.
Abnorma lymfoida celler som klassats med immunfenotypning kan rapporteras som specifik cellklass t ex hårceller, lymfomceller och prolymfocyter.
- Large granular lymphocytes (LGL). Kan normalt utgöra ca 10 – 20 % av lymfocyterna.
Rapporteras som lymfocyt och beskrivs med kommentar. Vid stort antal kan dessa celler rapporteras som en separat population och beskrivas med kommentar.

Expertgruppen för Hematologi

- Atypisk plasmacell.
Rapporteras som plasmacell och beskrivs med kommentar vid avvikande morfologi.
- Prolymfocyt, se Abnorm lymfocyt. Utgör vid Kronisk lymfatisk leukemi normalt < 2 % av lymfocyterna. Kommenteras vid >10%.
- Leukemiska lymfoblaster. Kan mikroskopiskt inte skiljas från andra blaster eller lymfocytceller. Rapporteras som blast.
- Vakuoliserad lymfocyt.
Rapporteras som lymfocyt och kommenteras.

Erythrocyter

Avvikelser gällande erythrocyter som bör rapporteras eller kommenteras:

- Agglutination. Kommenteras vid förekomst. Kan påverka erythrocytvärdet samt index.
- Myntrullebildning. Kommenteras vid förekomst.
- Dimorf bild. Kommenteras och beskrivs vid förekomst.
- Anisocytos. Graderas vid förekomst, om inte RDW (Red cell Distribution Width) från cellräknare används.
- Makrocyter. MCV bör användas. Kan graderas vid förekomst.
- Ovala makrocyter. Graderas vid förekomst.
- Mikrocyter. MCV bör användas. Kan graderas vid förekomst.
- Hypokroma celler. MCH bör användas. Kan graderas vid förekomst.
- Polykromatiska celler. Graderas vid förekomst.
- Akantocyter (spur celler). Graderas vid förekomst.
- Biteceller (degmacyter). Graderas vid förekomst.
- Blisterceller. Graderas vid förekomst.
- Echinocyter (burr celler). Graderas vid förekomst.
- Elliptocyter. Graderas vid förekomst.
- Ovalocyter. Graderas vid förekomst och kommenteras under B-Elliptocyter.
- Poikilocyter. Ospezifisk benämning på formavvikelse. Rekommendationen är att i första hand använda namnet för den specifikt förekommande formavvikelsen.
- Schistocyter (helmet-celler, keratocyter, fragmenterade erythrocyter). Graderas vid förekomst. Förekomst av schistocyter bör anges i % genom räkning i Miller-okular vid t ex frågeställning trombotisk trombocytopen purpura (TTP) [f, g].
- Sickleceller (drepanocyter). Graderas vid förekomst.
- Sfärocyter. Graderas vid förekomst.
- Stomatocyter. Graderas vid förekomst.
- Targetceller (codocyter). Graderas vid förekomst.
- Teardropceller (dakrocyter). Graderas vid förekomst.

Expertgruppen för Hematologi

- Basofil punktering. Graderas vid förekomst.
- Howell-Jolly-kroppar. Graderas vid förekomst.
- Intracellulära hemoglobinkristaller. Kommenteras vid förekomst.
- Mikroorganismer i erythrocyter (bakterier, svamp, parasiter). Kommenteras vid förekomst.
- Pappenheimerkroppar. Graderas vid förekomst.
- Erythroblaster. Rapporteras som antal/ 100 leukocyter. Leukocytkoncentrationen korrigeras vid behov.

Gradering av erythrocytmorfologiska avvikelser

"Sparsamt", "Måttligt" och "Rikligt" i tabellen på nästa sida bestäms av andel (procent) avvikande erythrocyter av det totala antalet erythrocyter. För att ge kliniskt relevant information till beställaren rapporteras avvikande erythrocyter vanligen bara med graderingen "Måttligt" eller "Rikligt" med undantag för schistocyter eftersom även sparsamt med schistocyter är ett kliniskt relevant fynd. I tabellen nedan anges N/A (eng: Not Applicable, sv: "inte tillämpligt) och då menas att detta svarsalternativ normalt sett inte används. Undantag från denna regel kan göras vid tillfällen då beställaren frågar efter en specifik avvikelse, då kommentaren "Obetydligt antal xxx" kan användas.

Nedanstående avvikelser besvaras som kommentarer till analysen "B—Erythrocyter, morfologi" eller som separata analyser med NPU-koder.

Expertgruppen för Hematologi

Erythrocytmorfologi	Sparsamt / 1+	Måttligt / 2+	Rikligt / 3+
Anisocytos	N/A	11 – 20 % = <i>Måttlig anisocytos</i>	>20 % = <i>Uttalad anisocytos</i>
Makrocyter	N/A	11 – 20 % = <i>Måttligt med makrocyter</i>	>20 % = <i>Rikligt med makrocyter</i>
Ovala makrocyter	N/A	2 – 5 % = <i>Måttligt med ovala makrocyter</i>	>5 % = <i>Rikligt med ovala makrocyter</i>
Mikrocyter	N/A	11 – 20 % = <i>Måttligt med mikrocyter</i>	>20 % = <i>Rikligt med mikrocyter</i>
Hypokroma celler	N/A	11 – 20 % = <i>Måttligt med hypokroma celler</i>	>20 % = <i>Rikligt med hypokroma celler</i>
Polykromatiska celler	N/A	5 – 20 % = <i>Måttligt med polykromatiska celler</i>	>20 % = <i>Rikligt med polykromatiska celler</i>
Akantocyter	N/A	5 – 20 % = <i>Måttligt med akantocyter</i>	>20 % = <i>Rikligt med akantocyter</i>
Biteceller	N/A	1 – 2 % = <i>Måttligt med biteceller</i>	>2 % = <i>Rikligt med biteceller</i>
Blisterceller	N/A	1 – 2 % = <i>Måttligt med blisterceller</i>	>2 % = <i>Rikligt med blisterceller</i>
Echinocyter	N/A	5 – 20 % = <i>Måttligt med echinocyter</i>	>20 % = <i>Rikligt med echinocyter</i>
Elliptocyter	N/A	5 – 20 % = <i>Måttligt med elliptocyter</i>	>20 % = <i>Rikligt med elliptocyter</i>
Schistocyter	<1 % = <i>Sparsamt med schistocyter</i>	1 – 2 % = <i>Måttligt med schistocyter</i>	>2 % = <i>Rikligt med schistocyter</i>
Sfärocyter	N/A	5 – 20 % = <i>Måttligt med sfärocyter</i>	>20 % = <i>Rikligt med sfärocyter</i>
Sickleceller	N/A	1 – 2 % = <i>Måttligt med sickleceller</i>	>2 % = <i>Rikligt med sickleceller</i>
Stomatocyter	N/A	5 – 20 % = <i>Måttligt med stomatocyter</i>	>20 % = <i>Rikligt med stomatocyter</i>
Targetceller	N/A	5 – 20 % = <i>Måttligt med targetceller</i>	>20 % = <i>Rikligt med targetceller</i>
Teardropceller	N/A	5 – 20 % = <i>Måttligt med teardropceller</i>	>20 % = <i>Rikligt med teardropceller</i>
Basofil punktering	N/A	5 – 20 % = <i>Måttligt antal erythrocyter med basofil punktering</i>	>20 % = <i>Rikligt antal erythrocyter med basofil punktering</i>
Howell-Jolly-kroppar	N/A	2 – 3 % = <i>Måttligt antal erythrocyter med Howell-Jolly-kroppar</i>	>3 % = <i>Rikligt antal erythrocyter med Howell-Jolly-kroppar</i>
Pappenheimerkroppar	N/A	2 – 3 % = <i>Måttligt antal erythrocyter med Pappenheimerkroppar</i>	>3 % = <i>Rikligt antal erythrocyter med Pappenheimerkroppar</i>

Expertgruppen för Hematologi

Trombocyter

Avvikelser gällande trombocyter som bör rapporteras eller kommenteras:

- Jättetrombocyter. Kommenteras med "*Förekomst av jättetrombocyter*" då >10 % av trombocyterna är större än en normal röd blodkropp.
- Trombocyter i varierande storlek. Kan kommenteras med "*Trombocytanisocytos*" vid uttalad förekomst av trombocyter i varierande storlek av små, stora och/eller jättetrombocyter, om inte PDW (Platelet Distribution Width) från cellräknare används.
- Trombocyttaggregering eller satellitism. Vid förekomst skall trombocytvärdet kontrolleras och en bedömning göras om en kommentar av fyndet är relevant.
- Megakaryocyt, megakaryocytfragment, mikromegakaryocyt Rapporteras som antal/100 leukocyter. Leukocytkoncentrationen korrigeras vid behov.
- Megakaryoblast. Kan mikroskopiskt inte skiljas från andra blaster. Rapporteras som blast.

Övrigt

Avvikelser som bör rapporteras eller kommenteras:

- Kärnskuggor (trasiga kärnförande celler). Om den trasiga kärnförande cellen med säkerhet kan identifieras (t ex eosinofil) ska den rapporteras under respektive cellklass. Vid förekomst av mer än 10 % trasiga kärnförande celler görs en bedömning om dessa celler bör rapporteras under "B—Leukocyter, ospecifik" och beskrivas med kommentar [e]. Se även sidan 4, "Mikroskopisk bedömning".
- Celler i apoptos. Om cellen med säkerhet kan identifieras ska den rapporteras under respektive cellklass annars bör cellerna rapporteras under "B—Leukocyter, ospecifik" och beskrivas med kommentar.
- Mikroorganismer (bakterier, svamp, parasiter). Kommenteras vid förekomst.
- Fagocyterat material/patologiska inklusioner. Kommenteras oavsett mängd.
- Cirkulerande maligna ej hematopoetiska celler. Rapporteras under "B—Leukocyter, ospecifik" och beskrivs med kommentar. Leukocytkoncentrationen korrigeras vid behov.
- Ej klassificerbara celler. Rapporteras under "B—Leukocyter, ospecifik" och beskrivs med kommentar.

Expertgruppen för Hematologi

Referenser

-
- ^a Palmer L, Briggs C, McFadden S, Zini G, Burthem J, Rozenberg G, et al. ICSH recommendations for the standardization of nomenclature and grading of peripheral blood cell morphological features. *Int J Lab Hematol.* 2015; 37, 287 – 303.
- ^b Goasguen JE, Bennett JM, Bain BJ, Vallespi T, Brunning R, Mufti GJ for the International Working Group on Morphology of Myelodysplastic Syndrome (IWGM-MDS). Morphological evaluation of monocytes and their precursors. *Haematologica* 2009; 94: 994 – 997.
- ^c Simon MW. The atypical lymphocyte. *Int Pediatr* 2003; 18(1): 20 – 22.
- ^d Zini G, Bain B, Bettelheim P, Cortez J, d'Onofrio G, Faber E, et al. A European consensus report on blood cell identification: terminology utilized and morphological diagnosis concordance among 28 experts from 17 countries within the European LeukemiaNet network WP10, on behalf of the ELN Morphology Faculty. *Br J Haematol.* 2010 Nov;151(4):359-64.
- ^e Clinical and Laboratory standards institute Vol 27 Nr 4 (H20-A2). Reference Leukocyte (WBC) Differential Count (Proportional) and Evaluation of Instrumental Methods; Approved Standard-Second Edition 2007.
- ^f Lesesve JF, Salignac S, Alla F, Defente M, Benbih M, Bordigoni P, Lecompte T. Comparative evaluation of schistocyte counting by an automated method and by microscopic determination. *Am J Clin Pathol* 2004; 121: 739 – 745.
- ^g Lesesve JF, Salignac S, Lecompte T, on behalf of the Groupe Français d'Hématologie Cellulaire. Spherocytes, irregularly contacted cells or schistocytes [letter]? *Clin Lab Haematol.* 2002; 24: 135 – 136

Expertgruppen för Hematologi

Appendix 5
NPU-koder för cellräkning i blod

NPU-trivialnamn	NPU-kortnamn	NPU-kod	Enhet
B—Differentialräkning			
B—Diff, maskin (lista)*	B—Diff,maskin (list)	NPU18156	
B—Diff (lista)*	B—Diff (lista)	NPU04100	
B—Diff, mikroskopi(lista)*	B—Diff,mikrosk(list)	NPU17580	
B—Basofila granulocyter	B—Basofila	NPU01349	10 ⁹ /L
B—Blastceller	B—Blastceller	NPU03972	10 ⁹ /L
B—Eosinofila granulocyter	B—Eosinofila	NPU01933	10 ⁹ /L
B—Erytroblaster	B—Erytroblaster	NPU01943	10 ⁹ /L
B—Erytroblaster(/100 Lkc)	B—Erytrobl(/100 Lkc)	SWE05314	
B—Hårceller	B—Hårceller	NPU54776	10 ⁹ /L
B—Leukocyter, ospecifik	B—Leukocyter, ospec	NPU17053	10 ⁹ /L
B—Lymfocyter	B—Lymfocyter	NPU02636	10 ⁹ /L
B—Lymfocyter, variantform	B—Lyc, variantform	NPU08686	10 ⁹ /L
B—Megakaryocyter	B—Megakaryocyter	NPU04702	10 ⁹ /L
B—Megakaryocyter(/100Lkc)	B—Megakaryo(/100Lkc)	SWE05329	
B—Metamyelocyter	B—Metamyelocyter	NPU03978	10 ⁹ /L
B—Monocyter	B—Monocyter	NPU02840	10 ⁹ /L
B—Myelocyter	B—Myelocyter	NPU03976	10 ⁹ /L
B—Neutrofila granulocyter	B—Neutrofila	NPU02902	10 ⁹ /L
B—Neutrofila gran, seg	B—Neutrofila, seg	NPU03982	10 ⁹ /L
B—Neutrofila gran, stav	B—Neutrofila, stav	NPU03980	10 ⁹ /L
B—Plasmaceller	B—Plasmaceller	NPU04708	10 ⁹ /L
B—Prolymfocyter	B—Prolymfocyter	NPU54775	10 ⁹ /L
B—Promonocyter	B—Promonocyter	NPU54773	10 ⁹ /L
B—Promyelocyter	B—Promyelocyter	NPU03974	10 ⁹ /L
B—Sezaryceller	B—Sezaryceller	NPU54777	10 ⁹ /L
B—LGL	B—LGL	NPU54774	10 ⁹ /L
B—Diff, bedömning	B—Diff, bedömning	SWE05388	

*Listkoderna avser framförallt beställning av analyser. En vidare undersökning kommer att göras i Sverige för att specificera användningen, samt ingående analyser i dessa koder.

Expertgruppen för Hematologi

NPU-koder för cellmorfologiska avvikelser för erythrocyter, leukocyter och trombocyter.

NPU-trivialnamn	NPU-kortnamn	NPU-kod	Enhet
Generella morfologikoder			
B—Leukocyter, morfologi	B—Leukocytmorfologi	NPU18577	
B—Erythrocyter, morfologi	B—Erythrocytmorfologi	NPU04221	
B—Trombocyter, morfologi	B—Trombocytmorfologi	NPU18671	
Leukocytmorfologi			
B—Leukocyter, Auerstavar	B—Lkc, Auerstavar	NPU56984	
B—Neutr gran, Döhlekroppar	B—Neutrofila, Döhlekr	NPU56985	
B—Neutr gran, hypergran	B—Neutrof, hypergran	NPU56988	
B—Neutr gran, hypogran	B—Neutrofil, hypogran	NPU56987	
B—Neutr gran, hyperseg	B—Neutrofil, hyperseg	NPU56986	
B—Neutr gran, hyposeg	B—Neutrofil, hyposeg	NPU56991	
B—Neutr gran, vakuolis	B—Neutrofil, vakuolis	NPU56989	
Erythrocytmorfologi			
B—Akantocyter	B—Akantocyter	NPU17074	
B—Biteceller	B—Biteceller	NPU56412	
B—Blisterceller	B—Blisterceller	NPU56413	
B—Echinocyter	B—Echinocyter	NPU17083	
B—Elliptocyter	B—Elliptocyter	NPU18281	
B—Erc, agglutination	B—Erc, agglutination	NPU56982	
B—Erc, anisocytos	B—Erc, anisocytos	NPU14259	
B—Erc, basofil punktering	B—Erc, basofil punkt	NPU17081	
B—Erc, dimorf bild	B—Erc, dimorf bild	NPU56980	
B—Erc, Howell-Jolly	B—Erc, Howell-Jolly	NPU17090	
B—Erc, hypokroma	B—Erc, hypokroma	NPU17092	
B—Erc, Pappenheimerkroppar	B—Erc, Pappenheimerkr	NPU56411	
B—Erc, polykromatiska	B—Erc, polykromatiska	NPU14275	
B—Makrocyter	B—Makrocyter	NPU17094	
B—Mikrocyter	B—Mikrocyter	NPU17095	
B—Mikroorganismer	B—Mikroorganismer	NPU56983	
B—Myntrullebildning	B—Myntrullebildning	NPU17096	
B—Ovala makrocyter	B—Ovala makrocyter	NPU56410	
B—Poikilocyter	B—Poikilocyter	NPU14274	
B—Schistocyter	B—Schistocyter	NPU17097	
Erc(B)—Schistocyter	Erc(B)—Schistocyter	SWE05407	%
B—Sfärocyter	B—Sfärocyter	NPU17099	
B—Sickleceller	B—Sickleceller	NPU17098	
B—Stomatocyter	B—Stomatocyter	NPU17100	
B—Targetceller	B—Targetceller	NPU17101	
B—Teardropceller	B—Teardropceller	NPU18670	
Trombocytmorfologi			
B—Jättetrombocyter	B—Jättetrombocyter	NPU56990	
B—Trc, anisocytos	B—Trc, anisocytos	SWE05418	