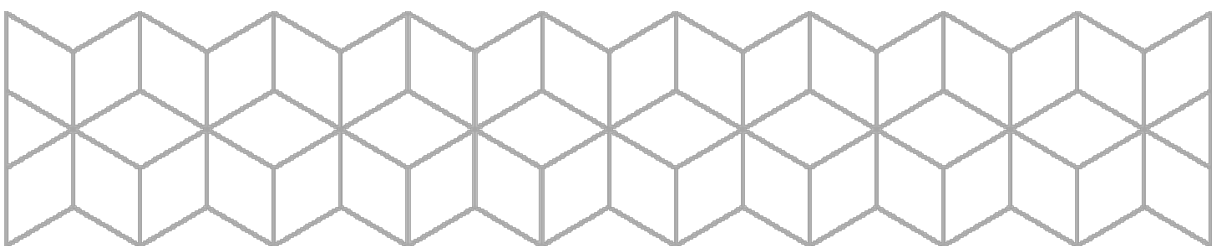


# SENSORVEILEDNING

<b>Emnekode:</b>	<b>IRBIO20011</b>
<b>Emnenavn:</b>	<b>Medisinske laboratorieemner 1 (MLE1)</b>
<b>Eksamensform:</b>	<b>Skriftlig skoleeksamen (konte)</b>
<b>Dato:</b>	<b>05.08.2021</b>
<b>Faglærer(e):</b>	<b>Ida Aagård</b> <b>Maria Dung Cao</b>
<b>Eventuelt:</b>	Noen oppgaver er selvrettende i Inspira og derfor ingen sensorveiledning til disse.



# Eksamen MLE1\_V21\_konte 5/8 - 21

## Sensorveiledning

### Immunologi

#### **MLE1\_V21\_konte Oppgave 1:**

Hva er de to typene adaptiv immunitet, hvilke to hovedtyper celler er involvert i disse, hva er effektorfunksjonene deres og hvilke typer patogener bekjempes med de respektive adaptive immunresponsene? (12 poeng)

3 poeng for begge riktige typer adaptiv immunitet, 3 poeng for begge celletyper riktig og 3 poeng for riktige effektorfunksjoner for begge celletyper. 3 poeng for riktige patogener for hver celletype.

- De to typene adaptiv immunitet er den humorale; med B lymfocytter og deres produksjon av antistoffer, og den cellulære (cellemediert); med T lymfocytene og deres hjelper funksjoner (CD4+ T lymfocytter) og dreper funksjoner (CD8+ T lymfocytter).
- Cellulær immunitet mediert av T lymfocytter, beskytter hovedsakelig mot intracellulære patogener (patogener/mikrober som infiserer celler i vev, eller celler som fagocytterer – som f.eks. virus), mens humoral immunitet mediert av B lymfocyttenes antistoffer hovedsakelig beskytter mot ekstracellulære patogener (som f.eks. bakterier).

(Pluss for mer utdypende: Det adaptive immunsystemet tilpasser seg de antigenene det møter og har en helt spesifikk gjenkjenningsevne for helt spesifikke antigener, noe som gjør at ethvert fremmed antigen kan forårsake en immunrespons. Det har også en hukommelse som innebærer at cellene i det adaptive immunsystemet husker antigener fra mikrobenes det allerede har møtt og utøver en sterkere respons ved gjentatt eksponering på et senere tidspunkt for det samme antigenet. Dendrittiske celler er også involvert i det adaptive immunsystemet, ved at de presenterer antigen for T lymfocytene. De er såkalte antigenpresenterende celler (APC'er). T lymfocytene kan ikke drepe mikrober direkte og er helt avhengig av presentasjonen av antigen fra mikrobenes sammen med spesifikke HLA molekyler på de antigenpresenterende cellene. B lymfocytene er avhengig av hjelp fra CD4+ T celler (hjelpe celler) for å utvikle seg til plasmaceller som kan produsere antistoff.)

#### **MLE1\_V21\_konte Oppgave 2:**

Hva er MHC, hva kalles humant MHC og hva er funksjonen til MHC? (6 poeng)

2 poeng for hvert riktig delsvar.

- MHC (Major Histocompatibility Complex) er overflate proteiner som sitter i cellemembranen til de fleste av kroppens celler.
- Humant MHC kalles HLA (Human Leukocyte Antigen).
- Funksjonen til MHC er peptid presentasjon til T lymfocytter

(Pluss for nærmere forklaring på de to klassene HLA I (på alle kjerneholdige celler - CD8+ T celler binder) og II (finnes på APC'er - CD4+ T celler binder), hvilke celler de finnes på, hvilke T lymfocytter som binder dem og eventuell beskrivelse av de to kjedene molekylene består av.)

### MLE1\_V21\_konte Oppgave 3:

Hva ligger i begrepet klasseskift, hvilken kjede er det som bestemmer klassen og hva har klasseskift å si for antigen spesifisiteten? (7 poeng)

3 poeng for riktig forklaring på klasseskift, 2 poeng for riktig kjede og 2 poeng for antigen spesifisitet.

- Det finnes fem antistoffklasser og det er tung kjede som bestemmer antistoffklassen. Det første antistoffet som produseres av B cellene er alltid IgM, fordi det er  $\mu$  genet som ligger nærmest VDJ regionen. Produksjonen av de andre antistoffklassene, IgA, IgD, IgE og IgG, induseres av signaler, i form av CD40 ligand og cytokiner, fra T hjelper celler (pluss om CD40 på B celler og CD40 ligand nevnes). Cytokin signalene bestemmer hvilke deler av genet for tung kjede som blir tilgjengelig for rearrangering. DNAet klippes og rekombineres, slik at genene for antistoffklassene nedstrøms for IgM kommer nærmest VDJ regionen og dermed uttrykkes.
- Siden det er konstant region på tung kjede som bestemmer antistoffklassen, påvirkes ikke de variable regionene av klasseskift, og antigen spesifisiteten beholdes.

MLE1\_V21\_konte Oppgave 4 er sant/usant oppgave og selvrettende i Inpera.

## Transfusjonsmedisin

### MLE1\_V21\_konte Oppgave 5:

Hva er blodtyper? (5 poeng)

- Blodtyper er arvelige, molekulære egenskaper som er knyttet til de røde blodlegemenes cellemembran. Disse molekylene kalles blodtypeantigener og er proteiner eller karbohydrater som varierer i forekomst fra person til person.

### MLE1\_V21\_konte Oppgave 6:

Hva er blodtypeantigener og blodtypeantistoffer og hva menes med naturlig forekommende og irregulære blodtypeantistoffer? Nevn eksempler. (9 poeng)

3 poeng for hvert riktig del svar.

- Blodtypeantigener er molekyler som sitter festet i cellemembranen til erytrocyttene. Blodtypeantistoffer er løselige antistoffer/immunglobuliner (proteiner) som produseres av B lymfocytene og som sirkulerer i kroppen.
- Naturlig forekommende blodtypeantistoffer er antistoffer som er dannet uten at en immunisering har funnet sted. F.eks. er anti-A og anti-B i ABO systemet naturlig forekommende blodtypeantistoffer.
- Irregulære blodtypeantistoffer er antistoffer mot blodtypeantigener som er dannet etter immunisering. Immunisering kan forekomme ved blodtransfusjoner eller graviditeter. F.eks. anti-D som kan dannes hos mor under svangerskap.

MLE1\_V21\_konte Oppgave 7 er sant/usant oppgave og selvrettende i Inpera.

MLE1\_V21\_konte Oppgave 8 er flervalg oppgave og selvrettende i Inpera.

## Hematologi og koagulasjon

### MLE1\_V21\_konte Oppgave 9

Hvilke utsagn er riktige? (1 poeng per riktig svar)

Velg ett eller flere alternativer

- Ukonjugert bilirubin er lite vannløselig og blir bundet til albumin i plasma*
- Konjugert bilirubin er lite vannløselig og blir bundet til albumin i plasma
- Normal destruksjon av gamle og skadede erythrocytter skjer i nøytrofiler
- Jern binder seg til transferrin og transporteres i kroppen*

### MLE1\_V21\_konte Oppgave 10

Hvilke utsagn er riktige? (1 poeng per riktig svar)

Velg ett eller flere alternativer

- Hypersegmentering angir celler med toksiske granuler
- Poikilocytose angir unormal cellestørrelse på erythrocytter
- Leukocytose er unormalt forhøyet antall leukocytter i blodet*
- Neutropeni er lavt antall neutrofiler i blodet*

### MLE1\_V21\_konte Oppgave 11

Slippområde øverst (topp) = SR analyse

Slippområde under (bunn) = EVF analyse

Velg riktige beskrivelser for analysene SR og EVF ved å dra og slipp i riktig slippområde. (0.5 poeng per riktig svar)

*Løsning:*

SR analyse:

*Angir hvor fort erythrocyttene sedimenterer*

*Resultatet angis i mm/time*

*Uspesifikk markør for inflammatoriske tilstander*

EVF analyse:

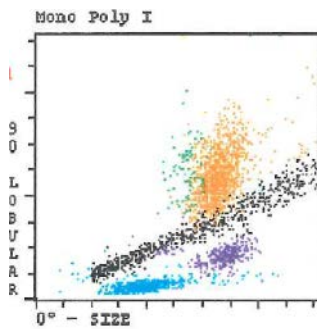
*Angir volumet av erythrocyttene i prosent av blodvolumet*

*Resultatet angis i % eller L/L*

*Utredning av anemi av ukjent årsak og kontroll av polycytemia vera*

### MLE1\_V21\_konte Oppgave 12

Bioingeniøren Labolin analyserte en hematologiprøve av en pasient på Cell-Dyn 4000 og fikk resultatet under. Forklar aksene og beskriv spredningsdiagrammet. Gi forslag til årsak og tiltak. (5 poeng)



Løsning:

*Mono Poly I* spredningsdiagrammet viser cellestørrelse på x-aksen (0° vinkel) og lobularitet på y-aksen (90° vinkel). Spredningsdiagrammet viser en svart cellesky med varierende cellestørrelse og lobularitet som forstyrrer differensiering av leukocytter. Typisk funn ved plateklumping. Tiltak for å vite om det er plateklumper (plateaggregater) er å lage blodutstryk og farge med May-Grünwald farging og se etter plateklumper. For å få riktig telletall tas det en ny blodprøve av pasienten på citratrør. Husk å korrigere for fortynningsfaktor.

### MLE1\_V21\_konte Oppgave 13

I. Hvilke typer celler finnes det i blodet? Gi en kort beskrivelse av cellenes funksjon.

II. Sorter de ulike typer blodcellene nevnt i oppgave I fra høyest til lavest antall celler i blodet. (5 poeng)

Løsning:

1. Erytrocytter: oksygentransport til alle celler i kroppen og frakte karbondioksid tilbake fra cellene til lungene.
2. Trombocytter: viktig for hemostase (hindre/stanse blødninger) ved dannelse av plateklump og aktivering av koagulasjonssystemet.
3. Nøytrofiler: fagocyttering og toksisk granulering
4. Lymfocytter: dannelse av antistoffer, forsvarer mot virus og fremmed invasjoner
5. Monocytter: modnes til makrofager, fagocytterer døde celler og bakterier
6. Eosinofiler: allergisk respons og forsvar mot parasitter
7. Basofiler: binding av IgE og histamin frigjøring

Høyest til lavest antall celler i blodet:

Løsning:

1. Erytrocytter
2. Trombocytter
3. Nøytrofiler
4. Lymfocytter
5. Monocytter
6. Eosinofiler
7. Basofiler

## MLE1\_V21\_konte Oppgave 14

Magnhild har i det siste følt seg gradvis slappere. Hun dro til legen for å ta en blodprøve. Blodprøven ble analysert på hematologiinstrumentet Cell-Dyn 4000. Resultatet på antall leukocytter er litt lavere enn referanseområdet. Resultater på erytrocytter og trombocytter ligger vedlagt.

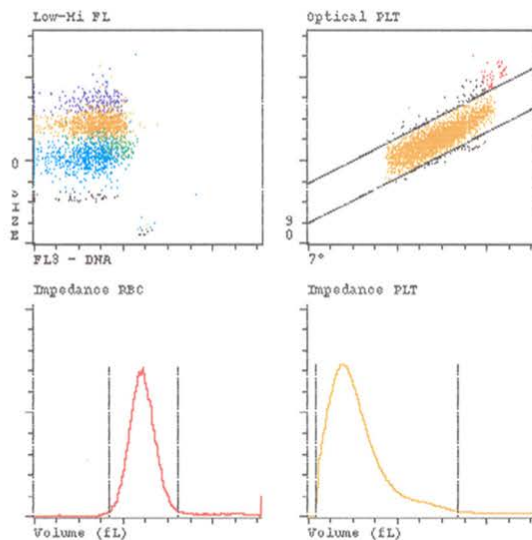
Gi en kort beskrivelse av alle analytter som ligger utenfor referanseområdet.

Diskuter mulig tilstand resultatene kan tyde på.

Gi forslag til videre analyser som kan utføres for å bekrefte diagnosen. (10 poeng)

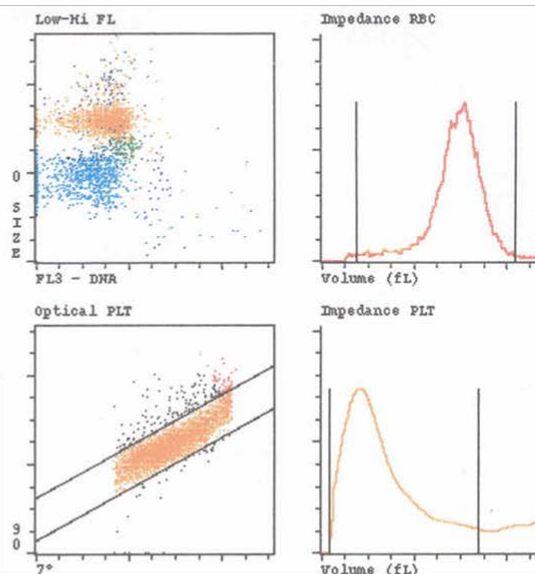
### Normal prøve

RBC	4.08	10e12/L	RBCo	4.18
HGB	13.8	g/dL		
HCT	.426	L/L		
MCV	104.	fL		
MCH	33.9	pg		
MCHC	32.4	g/dL		
RDW	11.6	%CV		
RETc	----	10e9/L	%R	----
IRF	----			
NRBC	0.00	10e9/L	NR/W	0.00
PLTc	240.	10e9/L	PLTi	225.
MPV	7.13	fL	CD61	----
PDW	16.0	10(GSD)	PLTs	----
PCT	.171	%	PLTl	----
Manual Differential		RBC Morphology		
SEG	WETA	NORMAL	MICRO	
BAND	WYEL	POLYCH	MACRO	
LYMPH	PRO	HYPOCH	ANISO	
MONO	BLAST	POIK	BASOSTIP	
EOSIN	VAR LYM	TARGET		
BASO	TOXGRAN	SPHERO	NRBC	
PLT EST		PLT MORPH		
Comment:				
DIFF by:	Date:			



### Magnhild

RBC	1.57	10e12/L	RBCo	1.63
HGB	6.57	g/dL		
HCT	18.7	%		
MCV	119.	fL		
MCH	41.9	pg		
MCHC	35.1	g/dL		
RDW	19.7	%CV		
RETc	----	10e9/L	%R	----
IRF	----			
NRBC	0.00	10e9/L	NR/W	0.00
PLTc	85.7	10e9/L	PLTi	112.
MPV	11.6	fL	CD61	----
PDW	16.8	10(GSD)	PLTs	----
PCT	.099	%	PLTl	----



Analytt	Ref.omsrde	Benevning	Erytrocytter		
<b>Leukocytter</b>			RBC	Kvinner	3.9 - 5.2 ·10 <sup>12</sup> /L
WBC	3.5 - 11.0	·10 <sup>9</sup> /L		Menn	4.2 - 5.7 ·10 <sup>12</sup> /L
NEU	1.9 - 8.0	·10 <sup>9</sup> /L	HGB	Kvinner	11.7 - 15.3 g/dL
LYM	1.0 - 5.0	·10 <sup>9</sup> /L		Menn	13.4 - 17.0 g/dL
MONO	0.2 - 0.8	·10 <sup>9</sup> /L	HCT	Kvinner	35 - 46 %
EOS	0.02 - 0.45	·10 <sup>9</sup> /L		Menn	40 - 50 %
BASO	0.00 - 0.20	·10 <sup>9</sup> /L	MCV		82 - 98 fL
			MCH		27 - 34 pg
			MCHC		32 - 36 g/dL
			RDW		<16.5? % CV
<b>Trombocytter</b>			RETc		20 - 100 ·10 <sup>9</sup> /L
PLT	145 - 390	·10 <sup>9</sup> /L	%R		0.5 - 2.0 %
MPV	8.5 - 12.0	fL	IRF		<0.300
PDW	9.5 - 16.4	·10(GSD)	NRBC		0 ·10 <sup>9</sup> /L
PCT	0.100 - 0.400	%			

Gi en kort beskrivelse av alle analytter som ligger utenfor referanseområdet.

Løsning:

**Lavt RBC:** antall erythrocytter målt med impedansmåling

**Lavt RBCo:** antall erythrocytter målt med optisk måling

**Lavt HGB:** hemoglobin mengde

**Lavt HCT:** hematokritt, angir volumet av erythrocyttene i prosent av blodvolumet

**Høyt MCV:** gjennomsnittlig erythrocytt volum

**Høyt MCH:** gjennomsnittlig hemoglobin konsentrasjon

**Høyt RDW:** størrelsesvariasjon av erythrocytter

**Lavt PLTo:** antall trombocytter målt med optisk måling

**Lavt PLTi:** antall trombocytter målt med impedansmåling

**Høyt PDW:** størrelsesvariasjon av trombocytter

**Lavt PCT:** trombokritt, angir volumet av trombocytter i prosent av blodvolumet

Diskuter mulig tilstand resultatene kan tyde på.

*Pasienten har veldig lav HB som tyder på anemi, antall og andel erythrocytter i blodet er også lavt. Impedansmåling av RBC (grafene) og høy RDW tyder på anisocytose. Høy MCV tyder på makrocytose. Pasienten har karakteristiske laboratoriefunn som samsvarer med tilstanden megaloblastær anemi.*

Gi forslag til videre analyser som kan utføres for å bekrefte diagnosen.

- *Måling av vitamin B12 og S-Folat. Utredning av makrocytære anemi pga. vitamin B12-mangel eller folatmangel.*
- *Måling av S-Intrinsisk faktor (IF) ved mistanke om malabsorpsjon pga. pernisiøs anemi*
- *Blodtstryk: vanlig med hypersegmentering av nøytrofiler*
- *Måle ukonjugert bilirubin og LDH (laktat dehydrogenase): ofte økt ved megaloblastær anemi.*

## MLE1\_V21\_konte Oppgave 15

Fyll inn riktig ord (0.5 poeng per riktig ord)

Forslag til ord (kun 8 ord er riktige):

INR

APTT

Trombin

D-Dimer

interne

eksterne

vitamin-K avhengige

vitamin-K antagonist

nedsatt

forhøyet

Marevan

heparin

DOAK

*(INR)* er en screeningtest for *(vitamin K avhengige)* koagulasjonsfaktorene II, VII og X og brukes ved mistanke om koagulasjonsforstyrrelse og ved kontroll av *(Marevan)* behandling. Dette medikamentet fungerer som en *(vitamin-K antagonist)* og fører til *(nedsatt)* syntese av de vitamin K avhengige koagulasjonsfaktorene.

*(APTT)* er en screeningtest for de *(interne)* koagulasjonsfaktorene og brukes ved kontroll av *(heparin)* behandling.

### MLE1\_V21\_konte Oppgave 16

Nevn og forklar tre eksempler på preanalytiske variabler som har betydning for INR måling. (5 poeng)

Løsning:

1. *Bruk av riktig prøverør. PT-INR skal tas på Na-citratrør med Na-citrat i væskeform. Bruk av Heparin- eller EDTA-rør gir falsk forhøyede resultater.*
2. *Fyllingsgrad av prøvetakingsrøret. Røret må fylles minst 70 % (noen anbefaler 90 %) for å unngå feil fortynningsgrad av pasientprøven og underskudd av kalsium (citrat binder kalsium som er nødvendig for koagulasjonsprosessen).*
3. *Rask blanding av blod og Na-citrat (umiddelbart etter prøvetaking) for å hindre koagulering av pasientens blod.*

*Kandidaten kan komme med andre eksempler.*

### MLE1\_V21\_konte Oppgave 17

Hvilke av følgende trinn inngår i hemostase? (2 poeng)

Velg ett eller flere alternativer

- Sammentrekning (kontraksjon) av skadede blodårer*
- Koagulering av blodet*
- Aktivering av komplementsystemet*
- Dannelse av plateplugg*

### MLE1\_V21\_konte Oppgave 18

Hematologiinstrumentet Cell-Dyn bruker optisk måling med Multi Angle Polarised Scatter Separation (MAPSS) for differensiering av leukocytter. I flowcellen belyses cellen med en argonlaser i det den passerer, og cellens lysspredning registreres av detektorer. De ulike leukocytterne differensieres ut ifra cellenes ulike evner til å spre lys. (2 poeng)

Velg ett alternativ:

- Usant*
- Sant*