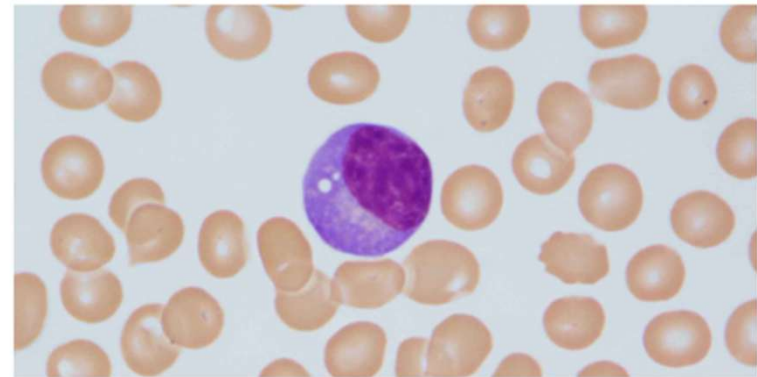


Interprétation du bilan sanguin



Dr. Geneviève Favre, Leiterin Hämatologie
genevieve.favre@ksbl.ch

- **Agenda**

- Qu'est-ce qui est mesuré ?
- Anémie
- Leucocytose
- Thrombocytose & thrombopénie
- Pancytopénie
- Signaux d'alarme
- Pièges préanalytiques



Analyse
à 3
paramètres



Analyse à
5
paramètres



Analyse à 3 paramètres

Analyse à 5 paramètres

Répartition des
leukocytes

Lymphozyten - MID
- Neutrophiles

Neutrophiles -
Lymphozytes -
Monocytes -
Eosinophiles -
Basophiles

Cellules immatures

v

Déviatiion è gauche

v

Eosinophiles

v

Basophiles

v

Lymphocytes
atypiques

possible

Mikroskopische Blutbilddifferenzierung (was Automaten nicht sehen)

🔴 Erythrozyten

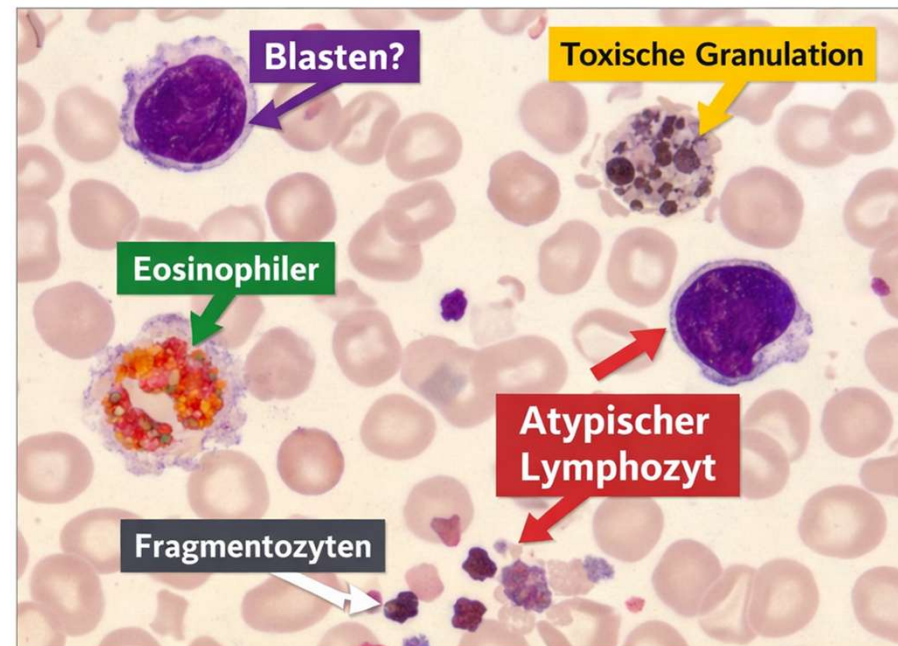
- Fragmentozyten (TMA, DIC)
- Sphärozyten (hämolytische Anämie)
- Targetzellen (Thalassämie, Leber)
- Aniso- & Poikilozytose
- Polychromasie (Retikulozyten)

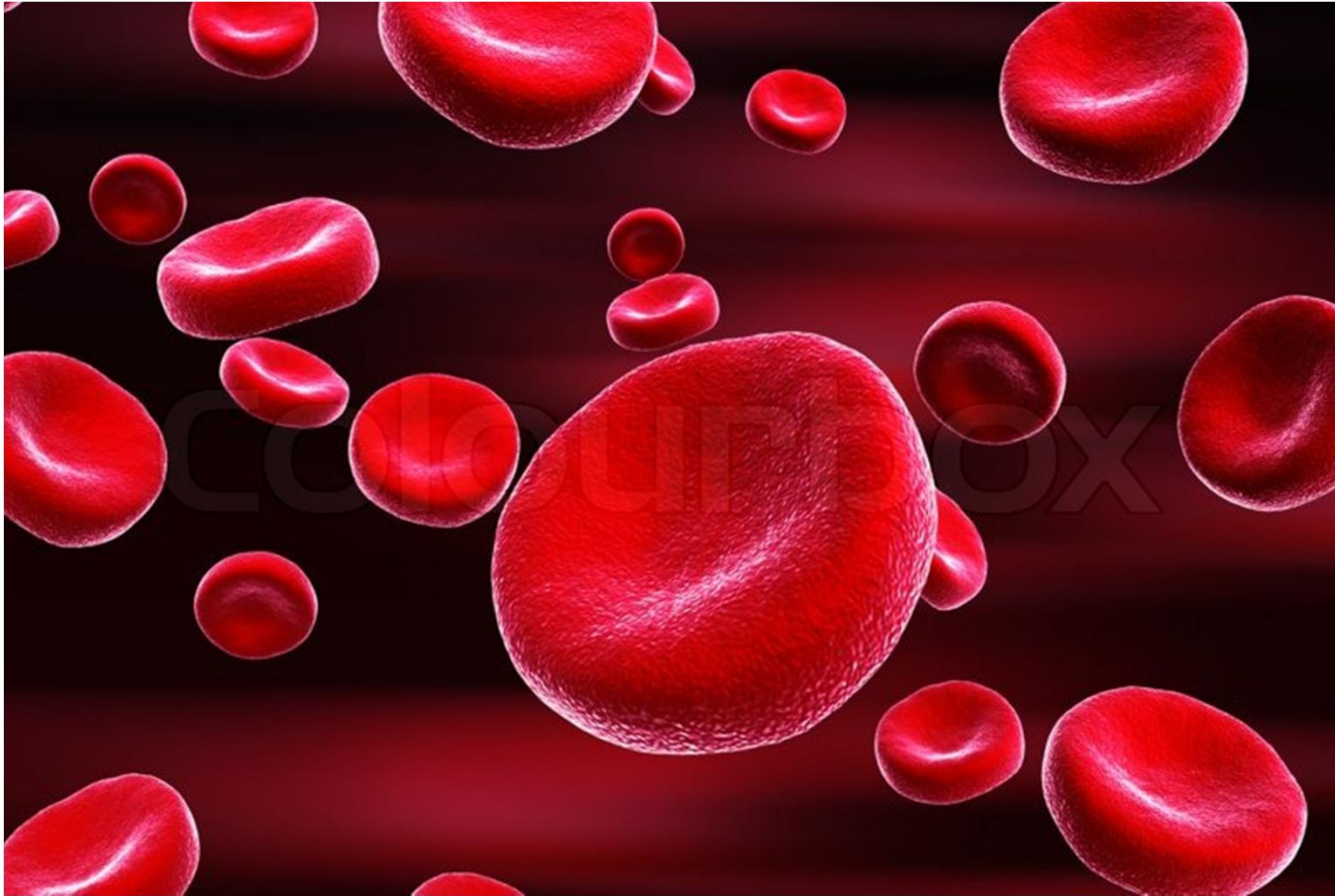
🟡 Leukozyten

- Blasten (Leukämie)
- Atypische Lymphozyten (EBV)
- Dysplastische Neutrophile (MDS)
- Linksverschiebung
- Toxische Granulation

🟠 Thrombozyten

- Riesenthrombozyten
- Aggregation (EDTA-Artefakt)





Erythropoïès

Aktueller PDF Befund : Hämatologie			
Hämatogramm			
Leukozyten	3.6-10.5	$10^9/l$	6.2
Hämoglobin	118-158	g/l	125
Hämatokrit	0.35-0.46	l/l	0.36
Erythrozyten	3.90-5.20	$10^{12}/l$	↓ 3.82
MCV	80-101	fl	95
MCH	27-34	pg	33
MCHC	315-360	g/l	343
EVB (Ec-Verteilungsbreite)	11.5-15.0	%	13.9
Retikulozyten rel.	0.5-2.0	%	1.5
Retikulozyten abs.	25.0-105	$10^9/l$	59
Thrombozyten	150-370	$10^9/l$	238
MTV (Mittleres Tc-Volumen)	6.0-10.0	fl	10.1

Paramètre

Qu'est-ce qui est mesuré ?

Hématocrite (Hkt)

Proportion des volume des érythrocytes dans le volume sanguin total

MCV (Mean Corpuscular Volume)

Volume moyen d'un érythrocyte (taille)

MCH (Mean Corpuscular Hemoglobin)

Quantité moyenne d'hémoglobine par érythrocyte

MCHC (Mean Corpuscular

Concentration

Die Morphologie der Erythrozyten

- Zellgrösse

Anisozytose

- ZellForm

Poikilozytose

Megalo / Makrozyten

Kugelzellen / Ovalozyten

Sichelzellen

Elliptozyten

Fragmentozyten

Tränentropfenformen

Targetzellen

Akanthozyten

Stechapfelformen

Polychromasie

Hypochromie

Basophile Tüpfelung

Howell-Jolly-Körperchen

Pappenheimer Körper

Erythroblasten

- „Zytoplasma“
 - Einschlüsse
 - Farbe

Grösse	Anfärbung	Formveränderung		Einschlüsse	Anordnung
Normal	Hypochromasie 1+	Targetzelle	Akanthozyt	Pappenheim-K. (eisenhaltig)	Agglutination
Mikrozyt	2+	Sphärozyt	Helmszelle (Fragmentozyt)	Cabot Ring	
Makrozyt	3+	Ovalozyt	Fragmentozyt	Basophile Tüpfelung	Rouleaux
Makro-Ovalozyt	4+	Stomatozyt	Dakryozyt	Howell-Jolly	
Hypochromer Makrozyt	Polychromasie (Retikulozyt)	Sichelzelle	Echinozyt	Kristallformation	
				HbSC	HbC

Vignette clinique 1a

Analyse	Resultat	Referenz
Lc	5.3	3.50-10.00 x 10 ⁹ /l
Ec	4.2	4.20-5.40 x10 ¹² /l
Hb	82	120-160 g/l
Hkt	0.26	0.36-0.46 l/l
MCV	60	79-95 fl
MCH	16.3	27.0-33.2 pg
MCHC	283	320-360 g/l
Tc	400	150-450 x10 ⁹ /l

Italienne de 25 ans
présentant une dyspnée
d'effort, une chute de
cheveux et des ongles
fragiles

Ferritine: 3 ng/ml

... Après une perfusion de fer
intraveineux...

Vignette clinique 1b

Analyse	Resultat	Referenz
Lc	5.3	3.50-10.00 x 10 ⁹ /l
Ec	5	4.20-5.40 x10 ¹² /l
Hb	120	120-160 g/l
Hkt	0.39	0.36-0.46 l/l
MCV	75	79-95 fl
MCH	23	27.0-33.2 pg
MCHC	340	320-360 g/l
Tc	220	150-450 x10 ⁹ /l

- Microcytose persistante après normalisation de l'hémoglobine suite à une supplémentation en fer ... suspicion de thalassémie mineure
- En cas de carence en fer, on observe souvent une thrombocytose réactionnelle

Eisenmangelanämie

Mittelschwere Anämie, MCV, MCH und MCHC erniedrigt

– Ausgeprägte Anisozytose, Poikilozytose und Hypochromie

Thalassämie Minor

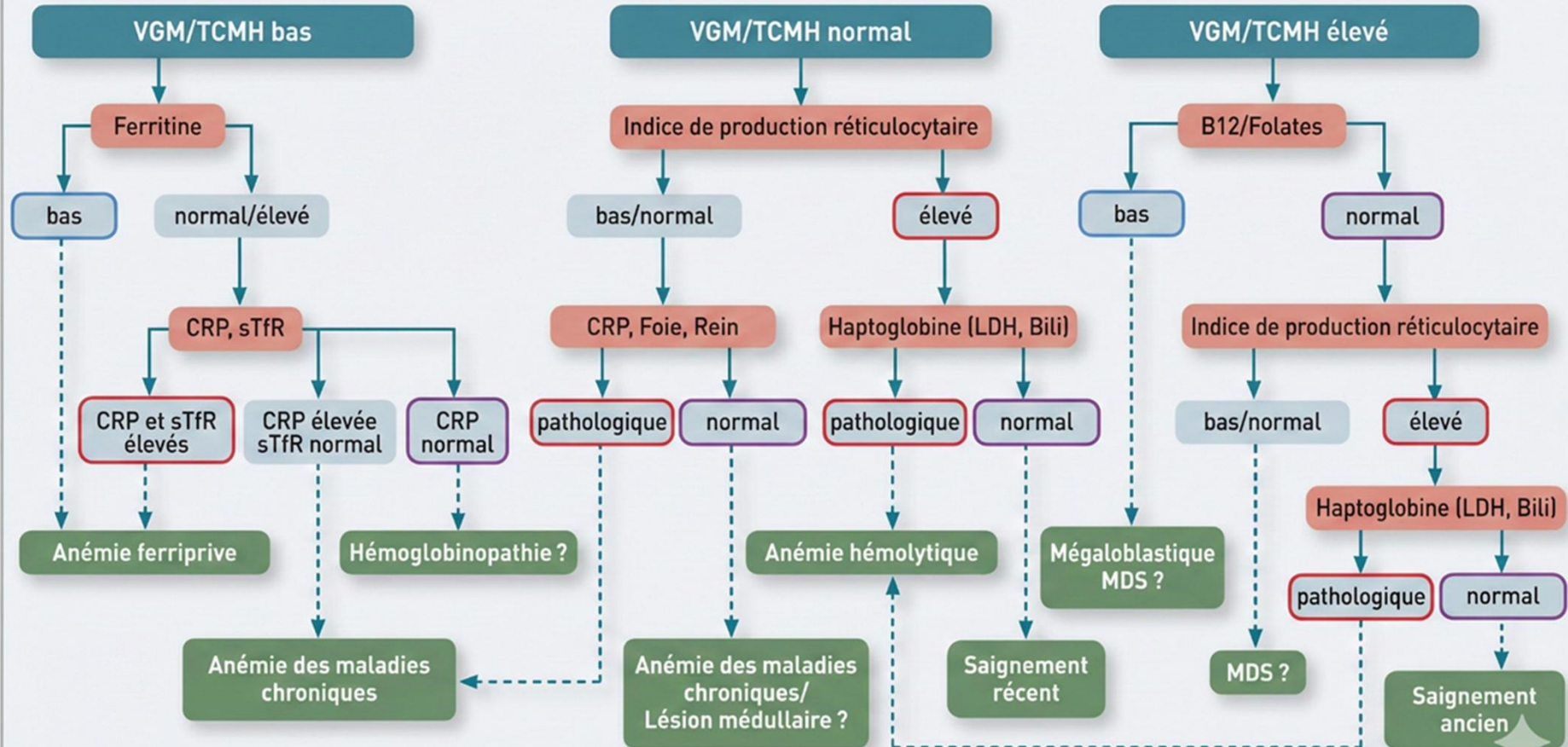
Hämoglobin normal oder nur leicht erniedrigt, Erythrozyten

häufig gesteigert

– MCV und MCH erniedrigt, MCHC normal

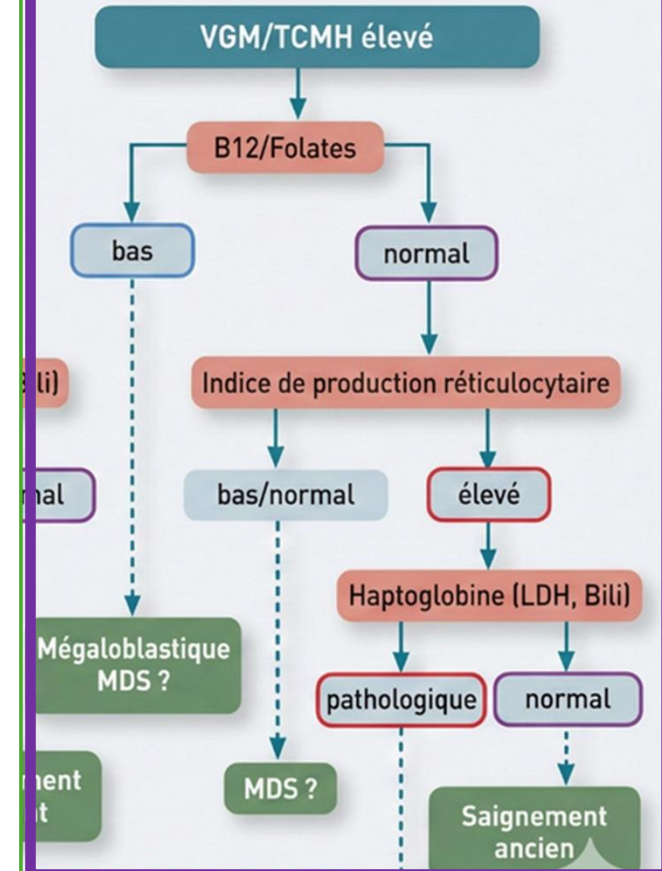
– Monomorphes Blutbild der Erythrozyten, Targetzellen, Basophile Punktierungen

DIAGNOSTIC PAR ÉTAPES DE L'ANÉMIE

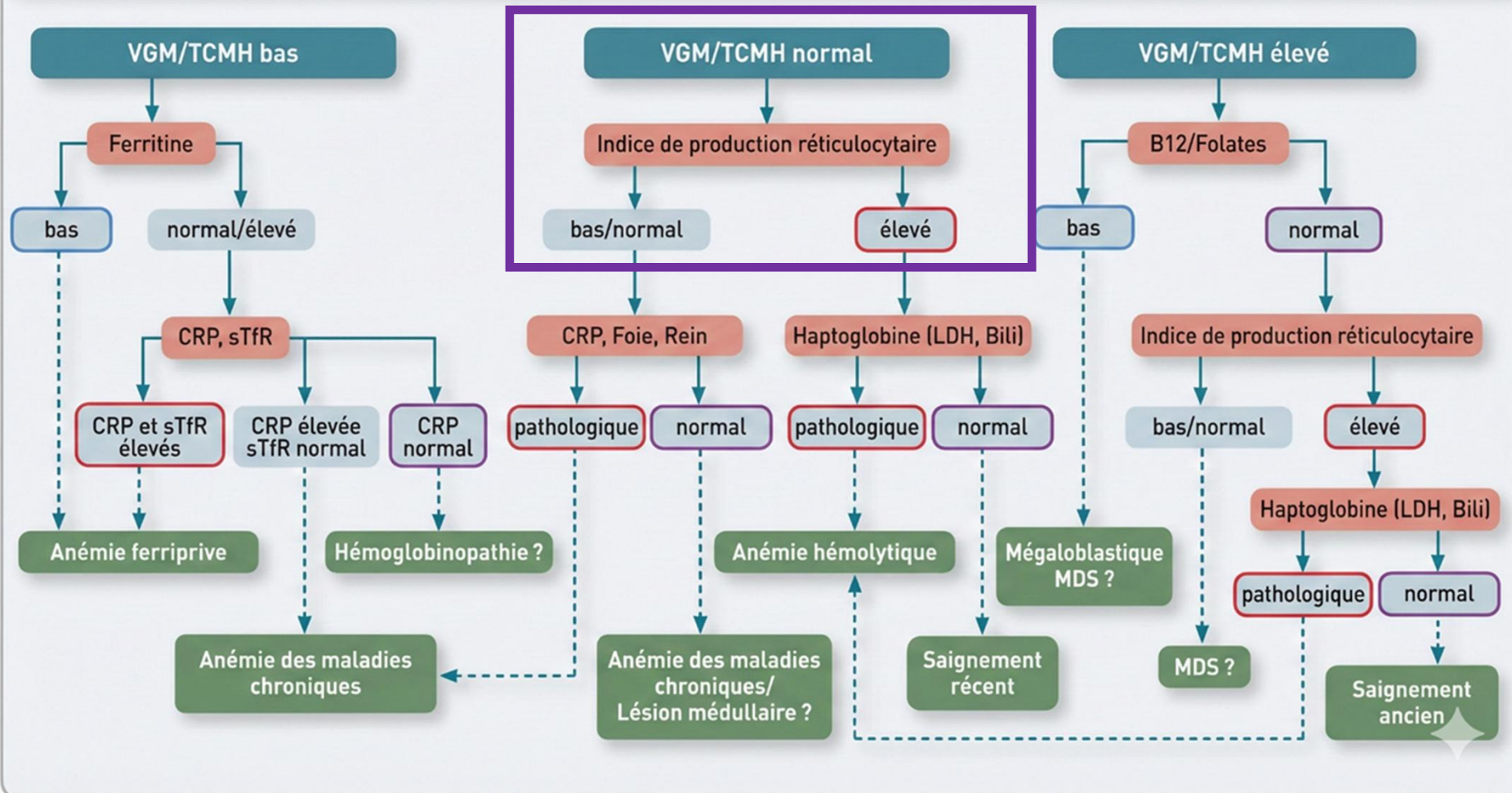


Causes de macrocytose

Carence en vitamine B12
Carence en acide folique
Alcool
Maladie hépatique
Hypothyroïdie
Réticulocytose
Médicaments
Syndrome myélodysplasique
Aplasie médullaire



DIAGNOSTIC PAR ÉTAPES DE L'ANÉMIE



Vignette clinique 2

Patiente de 78 ans présentant une dyspnée, une toux et une fatigue

Analyse	Resultat	Referenz
Lc	6.9	3.50-10.00 x 10 ⁹ /l
Ec	2.3	4.20-5.40 x10 ¹² /l
Hb	83	120-160 g/l
Hkt	0.26	0.36-0.46 l/l
MCV	96	79-95 fl
MCH	31	27.0-33.2 pg
MCHC	324	320-360 g/l
Tc	226	150-450 x10 ⁹ /l
Reti	10	10-27 ‰
	60	40-140 x10 ⁹ /l
CHr	32	27.0-33.0 pg

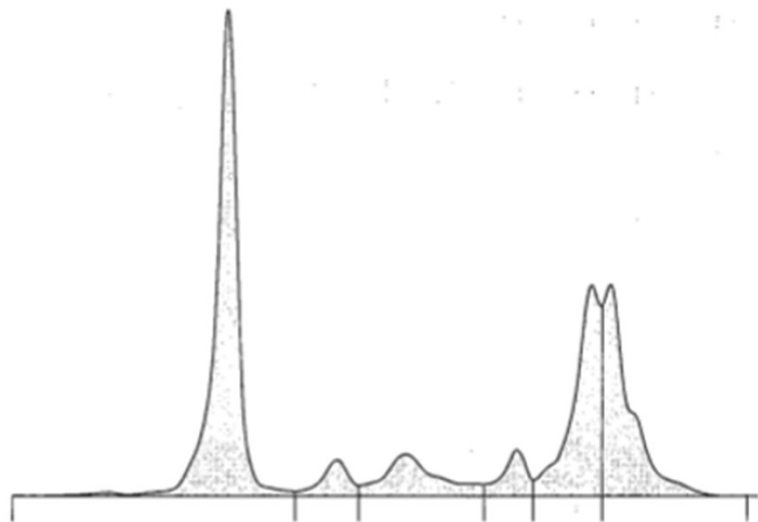
Analyse	Resultat	Referenz
CRP	56	<10.0 mg/l
Krea	170	42-80 umol/l
Calcium	2.7	mmol/l



Formation en rouleaux +++

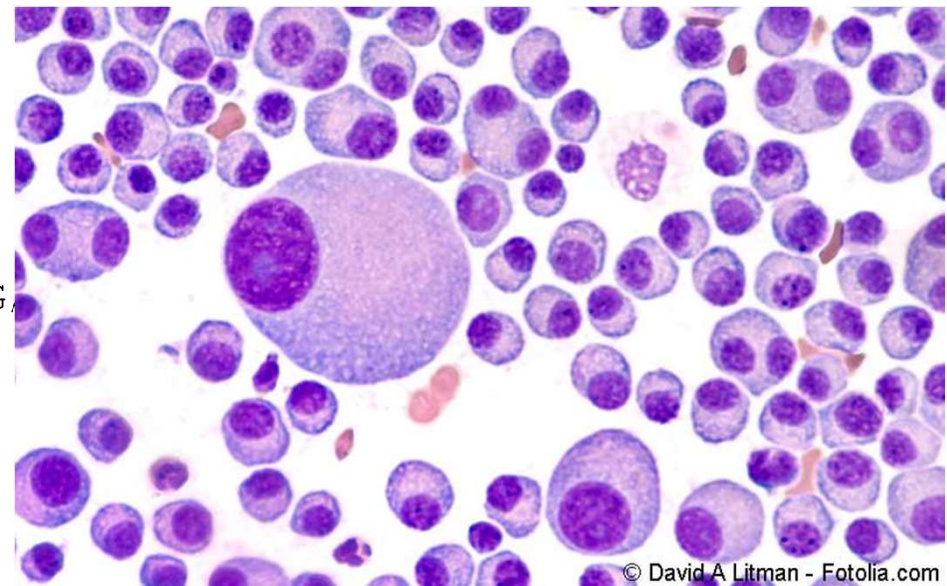
- Anémie
- Hypercalcémie
- Insuffisance rénale

Myélome
multiple



Gammopathie monoclonale IgA Lambda

60G



TAKE HOME MESSAGE

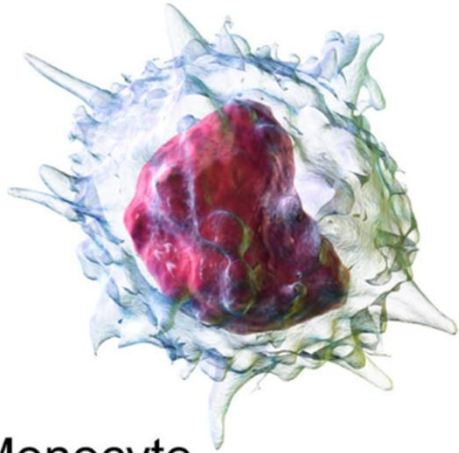


- Les réticulocytes font partie du bilan initial de toute exploration d'une anémie
- Des causes multifactorielle sont fréquentes

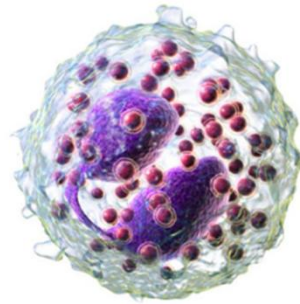


Urgences hématologiques :

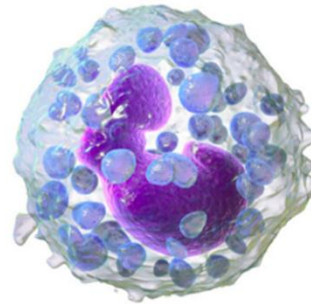
- Anémie hémolytique auto-immune (LDH élevée, hyperbilirubinémie)
- Anémie hémolytique à test de Coombs négatif associée à une thrombopénie
- Anémie avec protéines >100 g/l → hyperviscosité ? attention aux transfusions de concentrés érythrocytaires



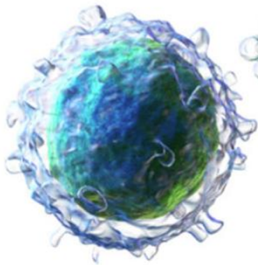
Monocyte



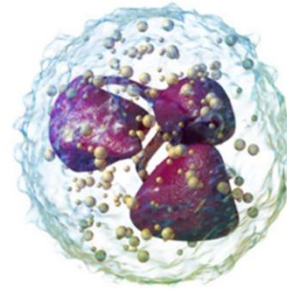
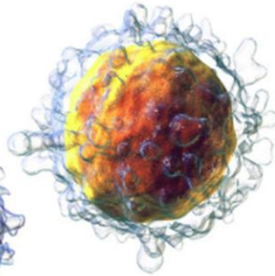
Eosinophil



Basophil



Lymphocytes



Neutrophil

Myélopoïè se

Vignette clinique 3

Madame,

Le patient mentionné ci-dessus rapporte souffrir depuis plusieurs années d'épistaxis récidivantes.



À l'hémogramme, les leucocytes étaient dans la norme à 4,2 G/l ; on notait toutefois une neutrophilie diminuée à 39,4 % ainsi qu'une lymphocytose à 47,8 %.

Par mesure de précaution, je lui ai recommandé un contrôle hématologique auprès de votre service.

Neutrophile (Stab. + Seg.) %	42.0-77.0	%	↓	37.0
Neutrophile abs.	1.5-7.7	10 ⁹ /l		1.7
Stabkernige %	0.5-10.0	%		2.0
Segmentkernige %	40.0-70.0	%	↓	35.0
Eosinophile %	0.5-5.5	%		4.0
Eosinophile abs.	0.02-0.5	10 ⁹ /l		0.2
Basophile %	0.00-1.8	%		0.00
Basophile abs.	0.00-0.2	10 ⁹ /l		0.00
Monozyten %	2.0-9.5	%		5.5
Monozyten abs.	0.1-0.9	10 ⁹ /l		0.3
Lymphozyten %	20.0-44.0	%	↑	53.5
Lymphozyten abs.	1.1-4.5	10 ⁹ /l		2.4

Seules les valeurs absolues comptent !

Vignette clinique 4

Patient de 31 ans se présentant avec de la fièvre et des maux de gorge. A subi une intervention chirurgicale du genou il y a un mois et prend depuis régulièrement des antalgiques.

Elektrolyte			
Natrium	136-145	mmol/l	137
Kalium	3.5-5.1	mmol/l	4.3
Metabolite			
Harnstoff	2.7-6.8	mmol/l	3.8
Kreatinin	59-104	µmol/l	81
eGFR (CKD-EPI)	>90	ml/min/1.73m ²	* 109
Harnsäure	200-415	µmol/l	218
Proteine			
CRP	<5	mg/l	↑ 210
Herzmarker			
CK gesamt	<190	U/l	24.8
Enzyme			
ALAT (SGPT)	<41	U/l	30
Alk. Phosphatase	40-130	U/l	72
LDH	<250	U/l	101
γ-GT	<60	U/l	49
Vitamine			
Vitamin B12 aktiv (Holo-TC)	>50.0	pmol/l	* 70.8
Folat	>8.8	nmol/l	20.2

Hämogramm			
Leukozyten	3.9-10.2	10 ⁹ /l	↓ 2.7
Hämoglobin	135-172	g/l	↓ 117
Hämatokrit	0.40-0.50	l/l	↓ 0.35
Erythrozyten	4.30-5.75	10 ¹² /l	↓ 3.84
MCV	80-99	fl	90
MCH	27-34	pg	31
MCHC	315-360	g/l	339
EVB (Ec-Verteilungsbreite)	11.5-15.0	%	12.0
Thrombozyten	150-370	10 ⁹ /l	202
MTV (Mittleres Tc-Volumen)	6.0-10.0	fl	10.0

Hämatogramm				
Leukozyten	3.9-10.2	$10^9 / l$	↓	2.7
Hämoglobin	135-172	g/l	↓	117
Hämatokrit	0.40-0.50	l/l	↓	0.35
Erythrozyten	4.30-5.75	$10^{12} / l$	↓	3.84
MCV	80-99	fl		90
MCH	27-34	pg		31
MCHC	315-360	g/l		339
EVB (Ec-Verteilungsbreite)	11.5-15.0	%		12.0
Thrombozyten	150-370	$10^9 / l$		202
MTV (Mittleres Tc-Volumen)	6.0-10.0	fl		10.0
Differentialblutbild MASCHINELL				
Neutrophile %	42.0-77.0	%	↓	1.8
Neutrophile abs.	1.5-7.7	$10^9 / l$	↓	0.05
Eosinophile %	0.5-5.5	%	↓	0.00
Eosinophile abs.	0.02-0.5	$10^9 / l$	↓	0.00
Basophile %	0.00-1.8	%		0.8
Basophile abs.	0.00-0.2	$10^9 / l$		0.02
Monozyten %	2.0-9.5	%	↑	46.6
Monozyten abs.	0.1-0.9	$10^9 / l$	↑	1.2
Lymphozyten %	20.0-44.0	%	↑	51
Lymphozyten abs.	1.1-4.5	$10^9 / l$		1.4

Agranulocytose induite par le métamizole (Novalgine)

Vignette clinique 5

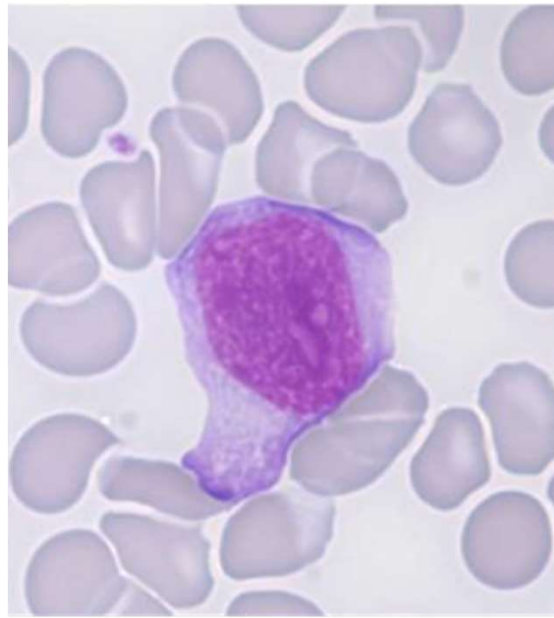
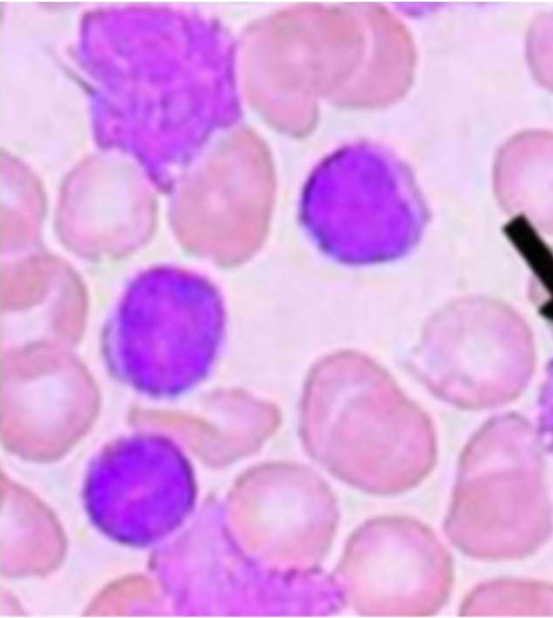
Patiente de 56 ans se présentant pour un check-up, asymptomatique

Hämatogramm				
Leukozyten	3.9-10.2	$10^9 / l$	↑	19.4
Hämoglobin	135-172	g/l		152
Hämatokrit	0.40-0.50	l/l		0.45
Erythrozyten	4.30-5.75	$10^{12} / l$		4.69
MCV	80-99	fl		97
MCH	27-34	pg		32
MCHC	315-360	g/l		335
EVB (Ec-Verteilungsbreite)	11.5-15.0	%		13.5
Thrombozyten	150-370	$10^9 / l$		196
MTV (Mittleres Tc-Volumen)	6.0-10.0	fl		9.9

Diagnostic différentiel de la leucocytose

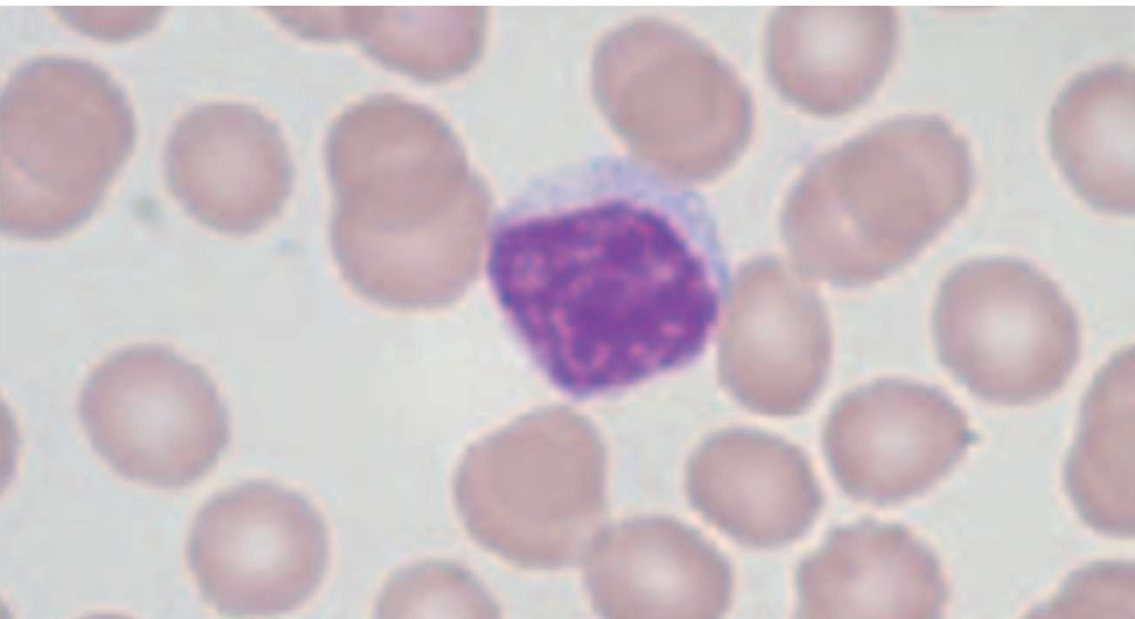
Differentialblutbild MASCHINELL			
Neutrophile %	42.0-77.0	%	↓ 36.6 ↓
Neutrophile abs.	1.5-7.7	10 ⁹ /l	7.1
Eosinophile %	0.5-5.5	%	0.7
Eosinophile abs.	0.02-0.5	10 ⁹ /l	0.1
Basophile %	0.00-1.8	%	0.3
Basophile abs.	0.00-0.2	10 ⁹ /l	0.06
Monozyten %	2.0-9.5	%	4.1
Monozyten abs.	0.1-0.9	10 ⁹ /l	0.8
Lymphozyten %	20.0-44.0	%	↑ 58 ↑
Lymphozyten abs.	1.1-4.5	10 ⁹ /l	↑ 11.3 ↑

- **Neutrophilie**
 - Physiologique : stress, tabagisme, splénectomie
 - Infections bactériennes, inflammation aiguë, glucocorticoïdes, néoplasies myéloprolifératives, infarctus
- **Lymphocytose**
 - Infections virales, infections chroniques, néoplasies lymphoïdes (p. ex. LLC)
- **Éosinophilie**
 - Allergies, infections parasitaires, réactions médicamenteuses, maladies systémiques
- **Basophilie**
 - Néoplasies myéloprolifératives, réactions allergiques
- **Monocytose**
 - Inflammations chroniques, convalescence, maladies myélodysplasiques / myéloprolifératives
- **Panleucocytose**
 - Infections sévères, réaction de stress, leucémies



Différenciation microscopique des lymphocytes

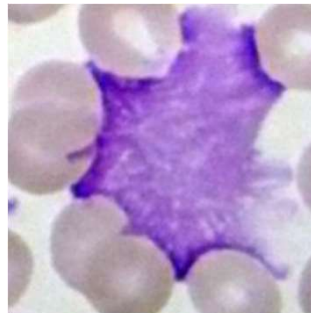
- Lymphocyte normal
- Atypique, probablement réactif (EBV, CMV, ...)
- Atypique, probablement néoplasique



Differentialblutbild MIKROSKOPISCH				
Neutrophile (Stab. + Seg.) %	42.0-77.0	%	↓	30.5
Neutrophile abs.	1.5-7.7	10 ⁹ /l		6.8
Stabkernige %	0.5-10.0	%		0.5
Segmentkernige %	40.0-70.0	%	↓	30.0
Eosinophile %	0.5-5.5	%		0.9
Eosinophile abs.	0.02-0.5	10 ⁹ /l		0.2
Monozyten %	2.0-9.5	%	↓	1.9
Monozyten abs.	0.1-0.9	10 ⁹ /l		0.4
Lymphozyten %	20.0-44.0	%	↑	66.7
Lymphozyten abs.	1.1-4.5	10 ⁹ /l	↑	14.8
Lädierte Zellen/Kernschatten %				++
Morphologie rotes Blutbild				
Fragmentozyten				+
Morphologie weisses Blutbild				
Lymphozyten-Kommentar			*	s. Text

Atypique, probablement néoplasique

Ombres de Gumprecht : signe de fragilité des lymphocytes, typique de la LLC





Thrombopoï èse

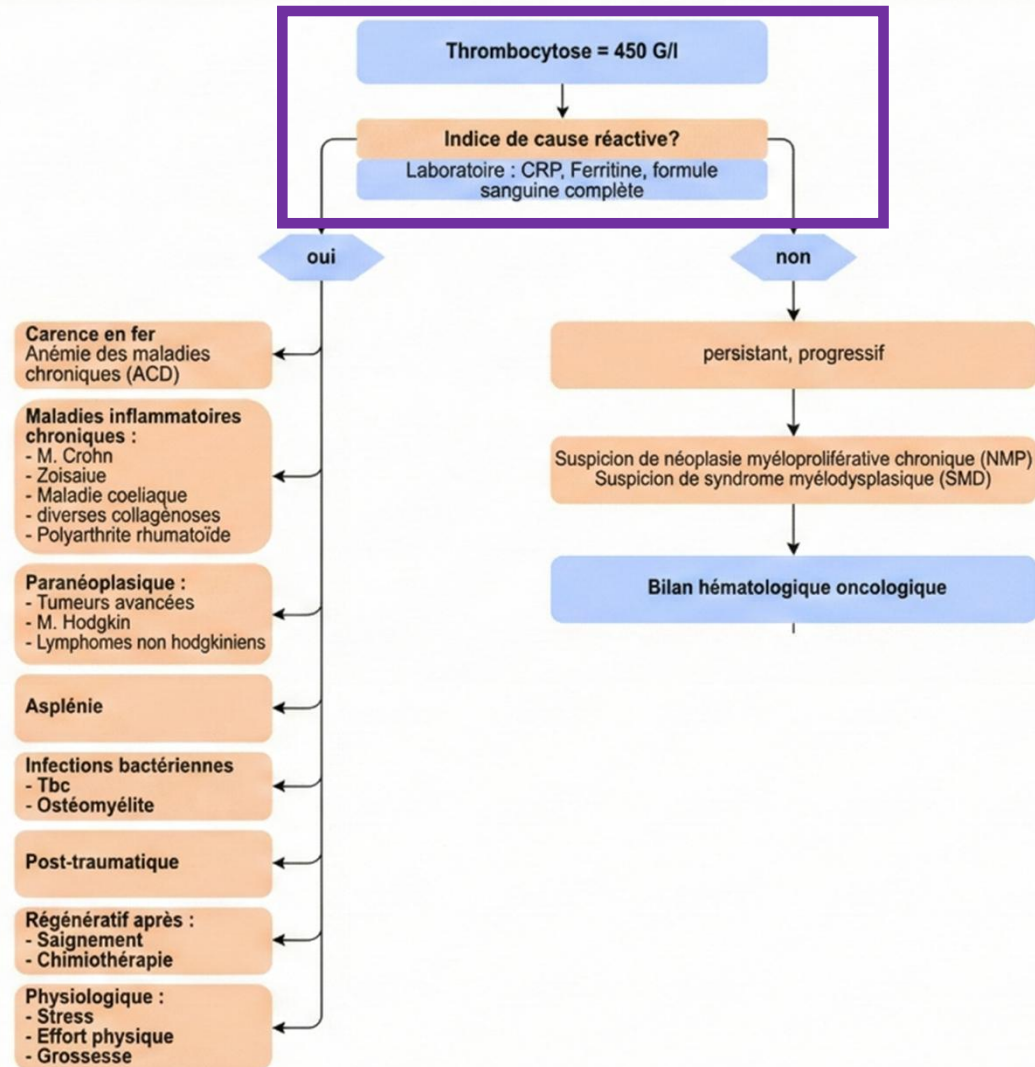
Vignette clinique 6

Analyse	Resultat	Referenz
Lc	8	3.50-10.00 x 10 ⁹ /l
Ec	4.5	4.20-5.40 x10 ¹² /l
Hb	150	120-160 g/l
Hkt	0.26	0.36-0.46 l/l
MCV	88	79-95 fl
MCH	32	27.0-33.2 pg
MCHC	330	320-360 g/l
Tc	450	150-450 x10 ⁹ /l

Patient de 60 ans, ayant subi dans sa jeunesse une intervention chirurgicale abdominale après une chute de cheval

ferritine: 78 ng/ml, CRP normale

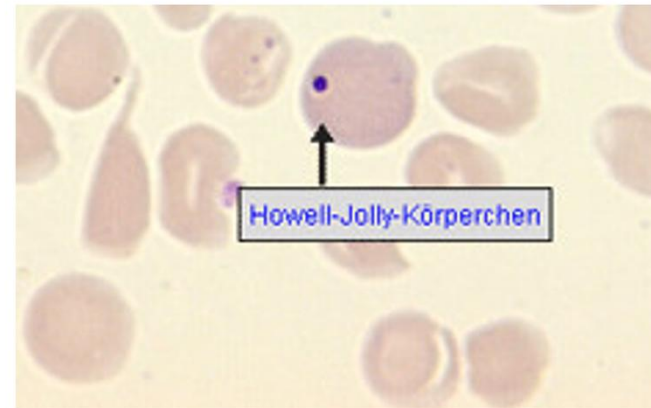
Thrombocytose > 450 G/l



Biologische Argumente für eine reaktive Thrombozytose

Entzündlicher Prozess

- CRP ↗
- Fibrinogen > 5g/l
- tiefes Serumeisen und normales Ferritin



Besteht ein Eisenmangel?

- Ferritin ↘

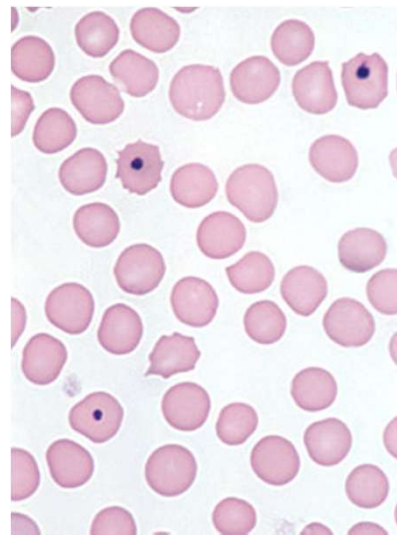
Status nach Splenektomie / Asplenie?

- Anamnese
- Howell-Jolly (Kernreste)

Revenons à notre patient

Analyse	Resultat	Referenz
Lc	8	3.50-10.00 x 10 ⁹ /l
Ec	4.5	4.20-5.40 x10 ¹² /l
Hb	150	120-160 g/l
Hkt	0.26	0.36-0.46 l/l
MCV	88	79-95 fl
MCH	32	27.0-33.2 pg
MCHC	330	320-360 g/l
Tc	450	150-450 x10 ⁹ /l

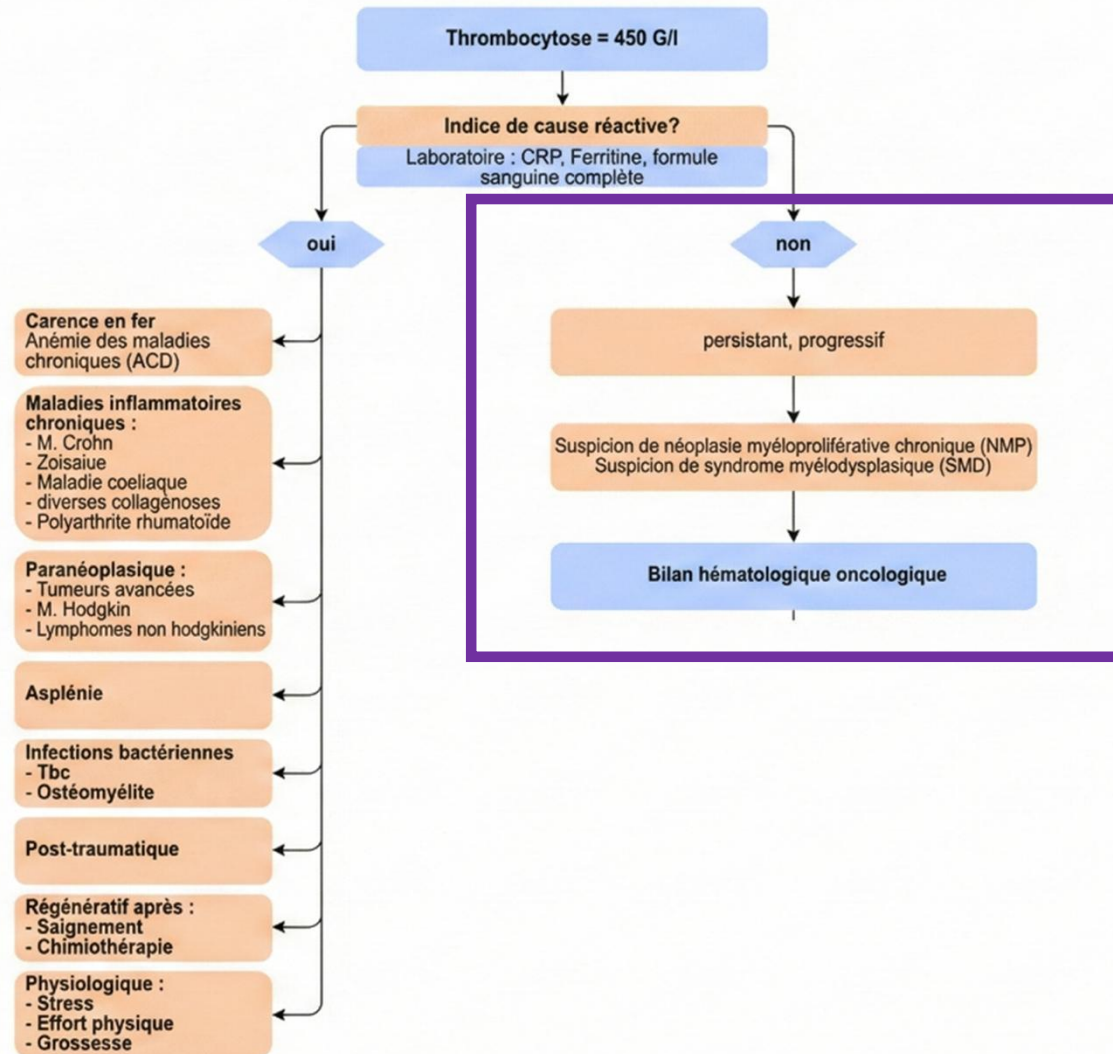
Patient de 60 ans, ayant subi dans sa jeunesse une intervention chirurgicale abdominale après une chute de cheval



Corps de Howell-Jolly

- **En cas d'asplénie :**
 - splénectomie traumatique
 - asplénie fonctionnelle
- **Après une splénectomie :**
 - en l'absence de corps de Howell-Jolly, la présence d'une **rate accessoire** peut être diagnostiquée.

Thrombocytose > 450 G/l



Analyse	Resultat	Referenz
Lc	6.9	3.50-10.00 x 10 ⁹ /l
Ec	5.2	4.20-5.40 x10 ¹² /l
Hb	145	120-160 g/l
Hkt	0.42	0.36-0.46 l/l
MCV	96	79-95 fl
MCH	31	27.0-33.2 pg
MCHC	324	320-360 g/l
Tc	5	150-450 x10 ⁹ /l
Analyse	Resultat	Referenz
CRP	<5	<10.0 mg/l
Krea	80	42-80 umol/l
ASAT	2.7	mmol/l

Vignette clinique 7

Patiente de 53 ans, ayant présenté un épisode infectieux il y a 3 semaines, avec apparition actuelle d'hématomes sur la langue et les jambes ainsi que de pétéchies

1^{re} étape



- **Anamnese :**

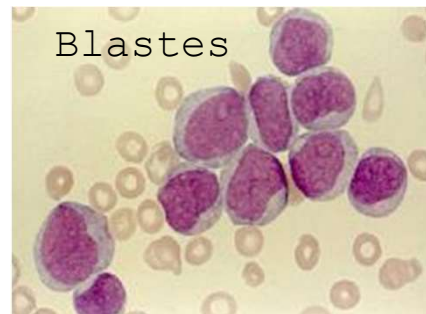
- Infections récentes ? statut de risque VIH ?
- Médicaments ?
- Consommation d'alcool ?
- Autres symptômes, tendance hémorragique ?
- Antécédents familiaux ?
- Grossesse

- **Examen clinique :**

- Signes de saignement
- Splénomégalie, adénopathies, hépatomégalie
- Examen neurologique

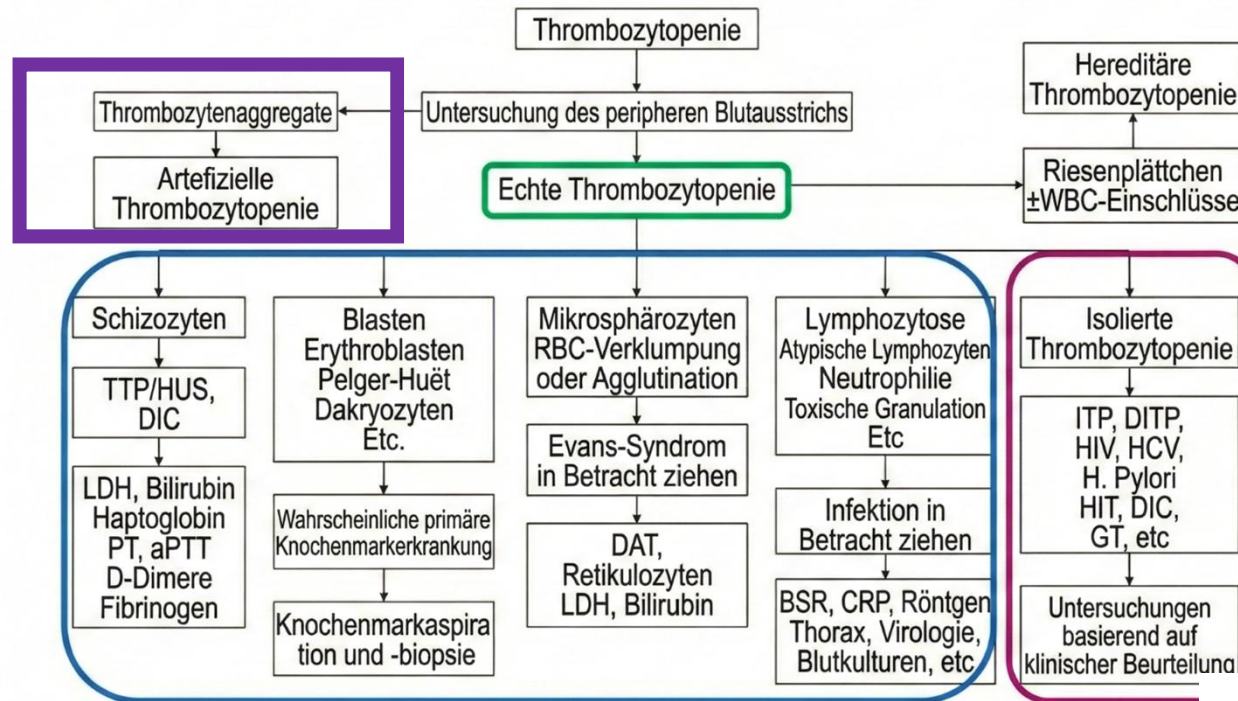
2^e étape : hémogramme avec différenciation microscopique

- Autres lignées cellulaires atteintes ?
Schizocytes ?
La thrombopénie est-elle réelle ?



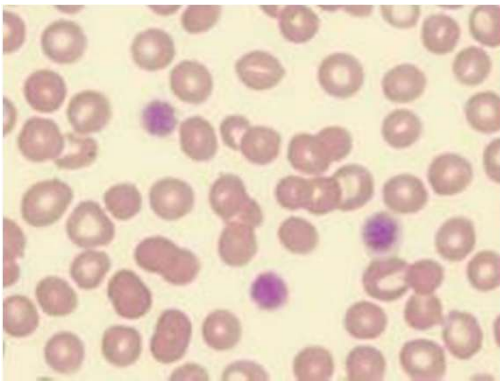
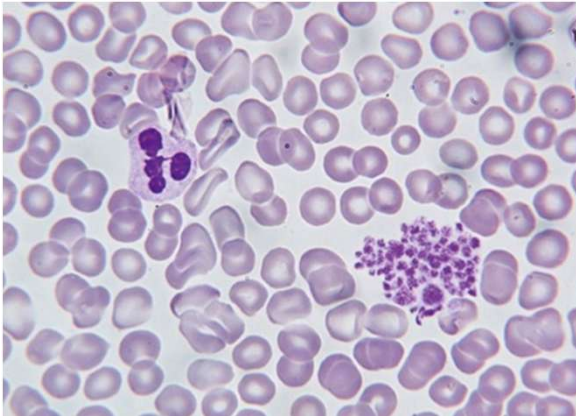
Thrombozytopenie

Algorithmus basierend auf dem Blutbild



Stasi et al
2012

Exclure une pseudothrombopénie

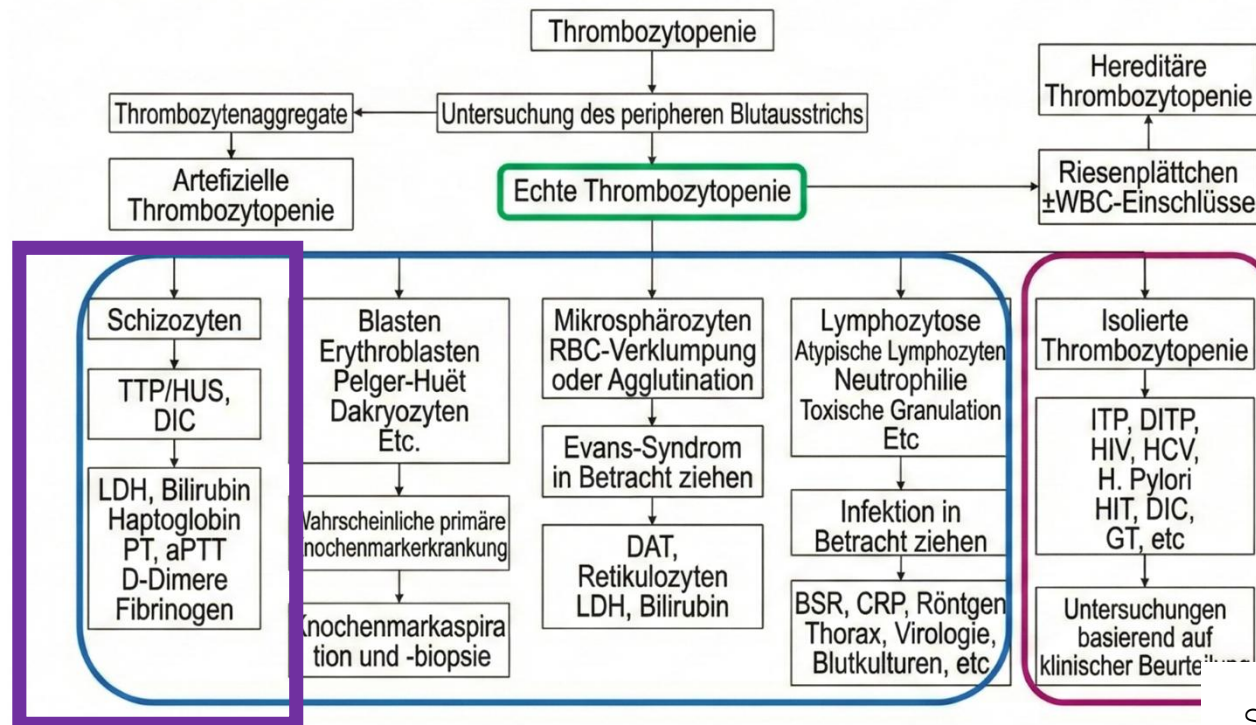


- **Phénomène EDTA**
- Des auto-anticorps dirigés contre les plaquettes du sang anticoagulé à l'EDTA entraînent une agrégation plaquettaire
- **Phénomène de satellitisme**
- **Macroplaquettes (plaquettes géantes)**
- **Sang coagulé**

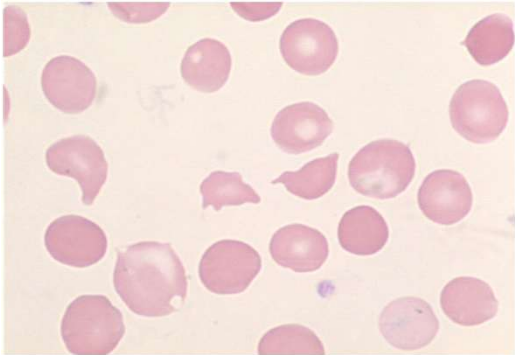
Répéter le prélèvement sanguin sur tube citraté ou tube Thromb

Thrombozytopenie

Algorithmus basierend auf dem Blutbild



Stasi et al
2012



- Tendance hémorragique marquée, plaquettes $< 20 \times 10^9/L$
- Prise concomitante d'AINS, anticoagulants oraux (AVK/DOAC)
- Trouble de la coagulation
- Suspicion de PTT/SHU (schizocytes/fragmentocytes, hémolyse intravasculaire avec insuffisance rénale, symptômes neurologiques)
- Cellules atypiques dans le sang périphérique

Vignette clinique 8

Patient de 75 ans présentant de la fièvre et une détérioration progressive de l'état général depuis plusieurs semaines (surtout une fatigue marquée)

Hämatogramm				
Leukozyten	3.9-10.2	$10^9/l$		5.8
Hämoglobin	135-172	g/l	↓	96
Hämatokrit	0.40-0.50	l/l	↓	0.27
Erythrozyten	4.30-5.75	$10^{12}/l$	↓	2.69
MCV	80-99	fl	↑	102
MCH	27-34	pg	↑	36
MCHC	315-360	g/l		350
EVB (Ec-Verteilungsbreite)	11.5-15.0	%	↑	15.6
Retikulozyten rel.	0.5-2.0	%		1.5
Retikulozyten abs.	25.0-105	$10^9/l$		40.5
Thrombozyten	150-370	$10^9/l$	↓*	35
MTV (Mittleres Tc-Volumen)	6.0-10.0	fl		10.2

Exploration de la pancytopenie - toujours une différenciation microscopique !!!

Problème médullaire (moelle osseuse)

- Syndrome myélodysplasique
- Leucémies aiguës
- Infiltration de la moelle osseuse (métastases, lymphome)
- Anémie aplasique

Secondaire

- Hypersplénisme (cirrhose hépatique)
- Infections (VIH, hépatites, EBV, parvovirus)
- Médicaments
- Carence en vitamine B12, carence en acide folique
- Sepsis
- Alcoolisme chronique

Differentialblutbild MIKROSKOPISCH				
Blastäre Zellen		%		28.5
Myelozyten		%		0.5
Metamyelozyten		%		2.0
Neutrophile (Stab. + Seg.) %	42.0-77.0	%	↓	40.0
Neutrophile abs.	1.5-7.7	$10^9/l$		2.3
Stabkernige %	0.5-10.0	%		1.0
Segmentkernige %	40.0-70.0	%	↓	39.0
Eosinophile %	0.5-5.5	%		0.5
Eosinophile abs.	0.02-0.5	$10^9/l$		0.03
Basophile %	0.00-1.8	%		0.00
Basophile abs.	0.00-0.2	$10^9/l$		0.00
Monozyten %	2.0-9.5	%		8.5
Monozyten abs.	0.1-0.9	$10^9/l$		0.5
Lymphozyten %	20.0-44.0	%		20.0
Lymphozyten abs.	1.1-4.5	$10^9/l$		1.2
Morphologie weisses Blutbild				
Auerstäbchen				vorhanden



diagnostic : LMA

Quand faut-il réaliser un frottis sanguin?

Indikation

Panzytopenie

Thrombozytopenie unklarer
Genese

Unklare Anämie

Unklare Leukozytose oder
Leukopenie

Verdacht auf hämolytische
Anämie

Schwere oder atypische
Infektionen

Ziel

Blasten, myeloische Vorstufen,
Dysplasien, Fragmentozyten,
Geldrollen

Ausschluss einer
Pseudothrombozytopenie,
Fragmentozyten

Morphologische Beurteilung der
Erythrozyten, Fragmentozyten,
Sphärozyten, Geldrollen

Differenzierung und
Reifungsbeurteilung der
Leukozyten (Vorstufen?,
Blasten?, Lymphozytenmorphologie)

Erkennung von Fragmentozyten,
Sphärozyten u. a.

Morphologische Hinweise auf
virale, bakterielle oder

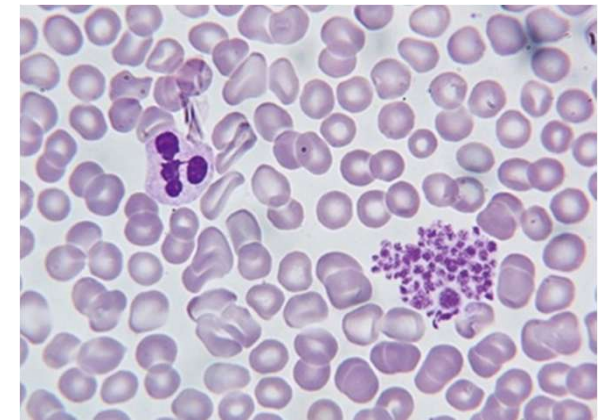
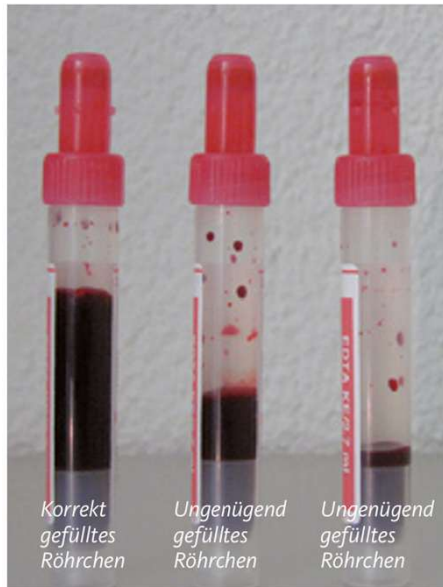
Analyse	Resultat	Referenz
Lc	5.3	3.50-10.00 x 10 ⁹ /l
Ec	5	4.20-5.40 x10 ¹² /l
Hb	180	120-160 g/l
Hkt	53	0.36-0.46 l/l
MCV	90	79-95 fl
MCH	27	27.0-33.2 pg
MCHC	340	320-360 g/l
Tc	56	150-450 x10 ⁹ /l

Vignette clinique 9

Appel de la médecin généraliste :

« Je dois adresser une patiente en urgence, je ne comprends pas le bilan sanguin... »

Problèmes préanalytiques



Tube incorrect, stase prolongée, stockage trop long, prélèvement après perfusion, tube insuffisamment rempli (rapport de mélange incorrect)...

Erreur

Garrot prolongé (> 1 min)
Après perfusion
Déshydratation
Après effort / stress
Sang capillaire
Tube EDTA insuffisamment rempli
Tube incorrect

Effet

Hb ↑, Ht ↑, plaquettes ↑
Hb ↓, Ht ↓
Hb ↑
Leucocytes ↑
Plaquettes ↑, leucocytes ↑
Plaquettes ↓, leucocytes ↓
Lyse/dégradation cellulaire

En cas de résultats peu clairs :
répéter la mesure, le cas échéant avec
une différenciation microscopique.



Adam S. Morgan et al. **Neutrophil alphabet**. Blood 2013 121: 3546