



Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbergebnis

Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion

Pappenheimfärbung – eine hämatologische Standardfärbung

Standard-Prozedur der DGHO

→ J Lab Med 2012; 36(5): 293-309

© Dr. med. Th. Binder

Labor für hämatologische Mikrofotografie, Ulm



Inhalt

- Pappenheimfärbung **1** Inhalt
- Th. Binder **2** Bedienung
- Inhalt **3** Färbung – Grundlagen
- Bedienung **4** Bilder (Standardfärbung)
- Färbung – Grundlagen **5** Geschichte
- Bilder (Standardfärbung) **6** Chemie
- Geschichte **7** Färbeergebnis
- Chemie **8** Färbeprotokoll
- Färbeergebnis **9** Checkliste korrekte Färbung
- Färbeprotokoll **10** Checkliste Artefakte
- Checkliste korrekte Färbung **11** Schluss
- Checkliste Artefakte **12** Fragen, Diskussion
- Schluss
- Fragen, Diskussion



Bedienung der Präsentation

Download: www.sysmex.de/download Passwort: lafo-hannover0113

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion

- Navigation mit Pfeiltasten oder Bild[auf-ab]-Tasten oder Maus
- Mit Maustaste im Inhaltsverzeichnis springen
- Sprung mit Button [Inhaltsverzeichnis](#)
- Rücksprung erforderlich! (wenn zuvor gesprungen wurde) (gebogener Linkspfeil ↶ unten auf der Folie oder zurück-Schaltfläche oder Tastatur: Alt←)
- Bilder vergrößern (wenn ein Vergrößerungsrahmen eingeblendet ist): mit Maus anklicken; zurück durch Klick ins vergrößerte Bild



Färbung – Grundlagen

wozu färben?

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion

- Nur wenige Zellen / Details sind von sich aus farbig: Erythrozyten, Melanin, ...
- Ungefärbt: Formen gut erkennbar (Kontrastverfahren) [▶ Nativmikroskopie](#)
- Gefärbt:
 - Spezifische Färbung (z. B. POX) zeigt nur biochemisch Eindeutiges
 - Panoptische Färbung zeigt „alles“ unterschiedlich gefärbt an
- Färbung + Öl / Eindecken machen einige Details evtl. unsichtbar [▶ Details weg](#)



korrekte Färbung nach Pappenheim

1

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbergebnis

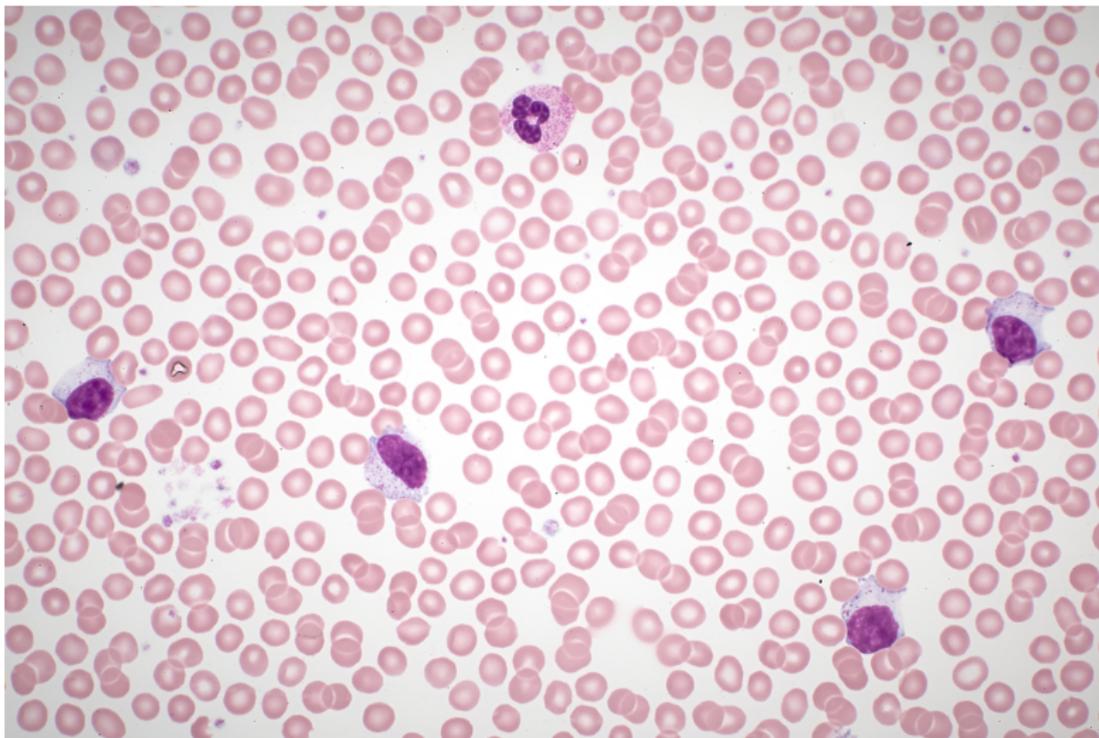
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion



Korrekte Färbung – T-LGL-Leukämie



Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

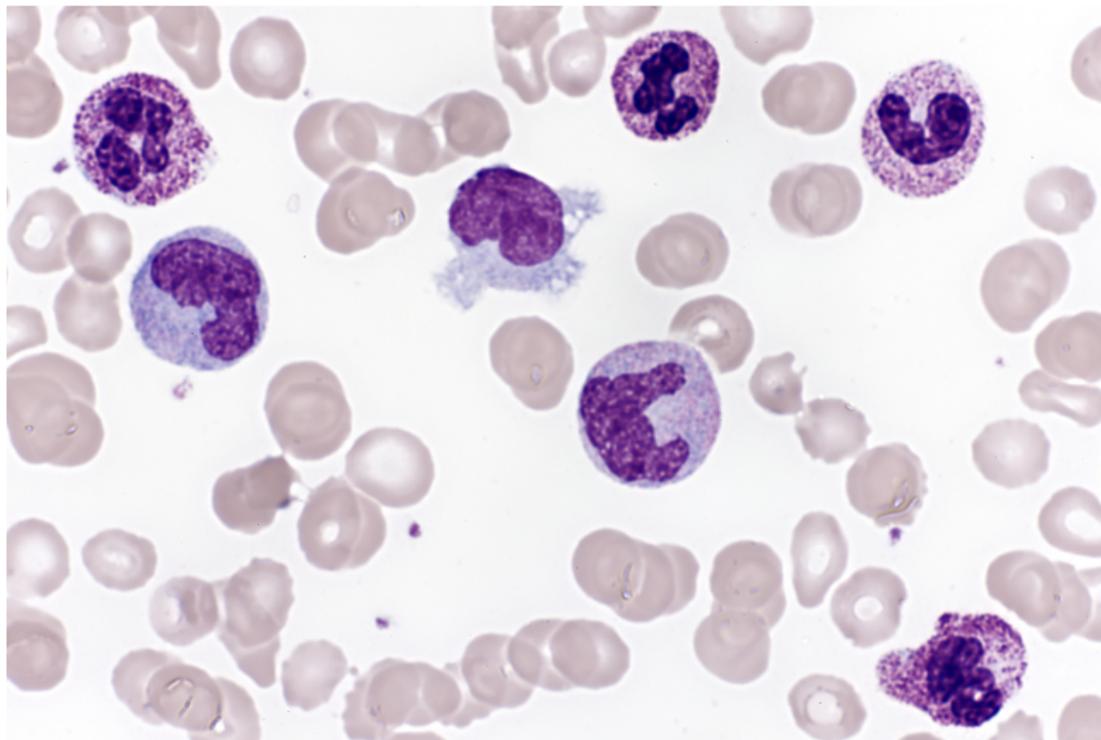
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion



Korrekte Färbung – reaktiv



korrekte Färbung nach Pappenheim

3

Organzytologie – auch dichte Bereiche gut durchsichtig gefärbt

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

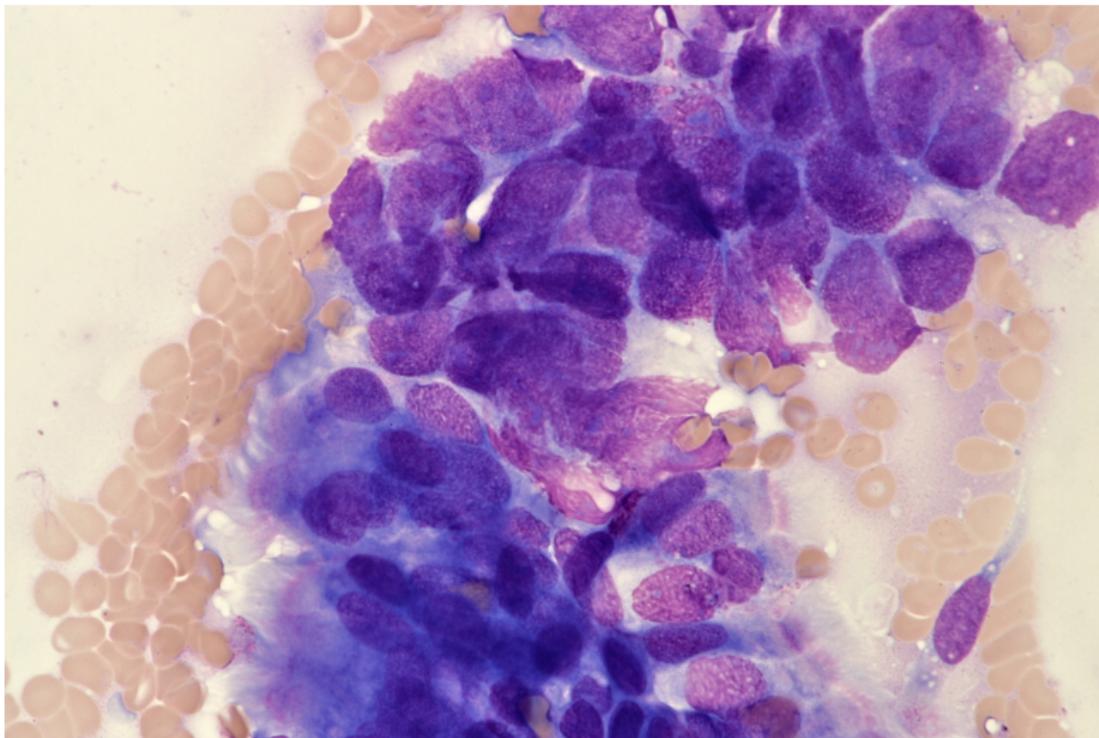
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion



Korrekte Färbung – Bronchuszytologie nichtkleinzelliges
Karzinom



korrekte Färbung nach Pappenheim

Farbkreis — Blutausstrich bzw. Knochenmark — Details bei pH 6,8

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

Färbeprotokoll

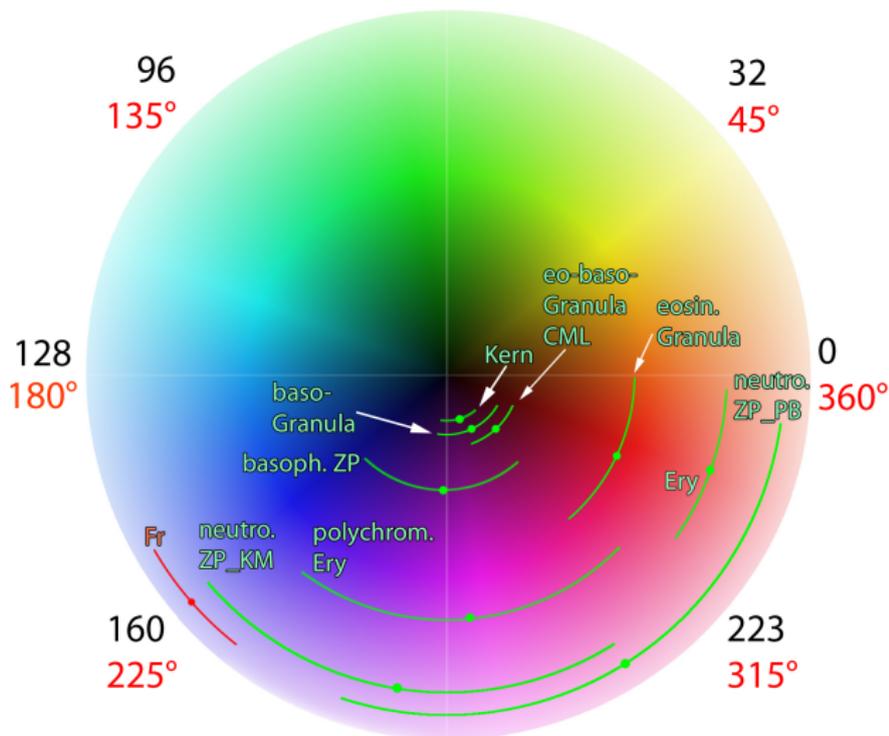
Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion

Farbton (HSB)



zurück





Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion

- Inizialzündung: Suche nach den Malaria-Parasiten
- Sehr viele „Erstbeschreiber“ und „Namensgeber“, bekannte Namen nicht immer Methoden-Erfinder
- **Krafts:** The Ehrlich–Chenzinsky–Plehn–Malachowski–Romanowsky–Nocht–Jenner–May–Grünwald–Leishman–Reuter–Wright–Giemsa–Lillie–Roe–Wilcox–stain. The mystery unfolds.
- **Deutschland: Pappenheimfärbung** [▶ Pappenheim Portrait](#)
- Ehrlicher, korrekter, zeitgemäßer Name: **MAE-Färbung** (Methylenblau–Azur–Eosin–Färbung)
- Unabhängig von Namen und Zusammensetzung: weltweit die zytologische Standardfärbung



Chemie der Färbung und Einflüsse

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion

- Methyleneblau (*1876) wird oxidiert → neue Farben, v.a. Azur B
- Hauptbestandteile der MAE-Färbung:
 - Azur B → blaue Farbe **A**
 - Eosin Y (*1873) → rote Farbe **E**
 - Komplex aus Azur B und Eosin Y („Romanowsky-Effekt“) → neue violette Farbe **R**
- Färbe-Ergebnis von zahlreichen Faktoren abhängig: biochemische Eigenschaften, molekulare Struktur, pH, Dicke des Präparats, Fixation, Farbkonzentration, Färbezeit, ...





Ergebnis der *Pappenheim*-Färbung

wichtigste Kriterien der korrekten Färbung

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion

- Korrekte Farben (*Pappenheim*: „Die Erythrozyten rein rosarot.“; aber: pH bei Pappenheim etwa 7,0 statt 6,8)
- Wittekind: sehr ähnlich wie Pappenheim ▶ Wittekind
- Intensive Farben (Helligkeit) ▶ kräftig
- Kräftige Farben (Buntheit) ▶ Buntheit
- Keine unspezifische Anfärbung / Farbniederschläge
- Helle und dunkle Bereiche in Farben und Details differenziert abgebildet ▶ dichte Areale



Originalprotokoll von A. Pappenheim (1912)

Methode für Blutausstriche — Abschrift

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbergebnis

Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion

- *Fixieren in May- oder Jenner-Lösung 3 Minuten;*
- *Zufügung von Aq. dest. (für Deckglaspräparate bis 20 Tropfen) und diese wässrige Mischflüssigkeit einwirken lassen 1 Minute.*
- *Abgießen. (Nicht abspülen!)*
- *Umfärben durch Einlegen oder Begießen mit verdünnter Giemsa- Lösung [15 Tr.! : 10 Aq. dest.]. Optimum zwischen 12– 14 Minuten. (Nicht unter 12, nicht über 15 Minuten).*
- *Abwaschen, Trocknen. (Nicht über der Flamme!)*



Ablauf der Färbung

rot: Änderungen gegenüber Pappenheim-Original

Pappenheimfärbung

Th. Binder

- Färbung im Trog
- Puffer pH 6,8 statt Aqua
- Fixation (Luft, dann Methanol)
- 7 Minuten statt 3
- „Alkoholische Färbung“ in *May-Grünwald*
- 7 Minuten statt 4
- „Wässrige“ Färbung in *Giemsa*
- 20 Minuten statt 12-15
- Differenzierung (Entfärbung) in Puffer
- 14 Minuten statt Abspülen
- Trocknung, (Eindecken)
- → ist das noch eine Pappenheim-Färbung?

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion



Checkliste zur Überprüfung der Färbung

visuelle mikroskopische Überprüfung

1

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion

- Makroskopisch kräftig rötlich gefärbter Blutausstrich ohne Blaustich
- Hintergrund zwischen den Zellen nur gering angefärbt ohne Farbniederschläge oder Farbgranula
- Erythrozyten kräftig angefärbt rein-rot bis rot-gelb ohne Blaustich
- Erythrozyten scharf begrenzt mit deutlicher zentraler Aufhellung (im Bereich des Präparats, in dem die Zellen dichter, weniger ausgebreitet liegen)
- Polychromatische Erythrozyten gut abgrenzbar (in der Fahne des Ausstrichs suchen)
- Kernhaltige Zellen kräftig gefärbt, die Granula „springen ins Auge“
- Kerne intensiv blau-rot gefärbt, nicht nur blau; Nukleolen(wenn sichtbar) blau ohne Rotstich



Checkliste zur Überprüfung der Färbung

visuelle mikroskopische Überprüfung

2

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion

- Chromatin teils undurchsichtig dunkel (z.B. Chromatin-schollen von Granulozyten), oder durchsichtig netzartig mit Darstellung feiner Fädchen (bei Blasten und Monozyten), oder granulär (bei nicht-hämatopoetischen Zellen)

▶ Monozyten

▶ Blastenchromatin

▶ granul. Chromatin

- Zytoplasma neutrophiler Granulozyten deutlich angefärbt, nicht „leer“, neutrophile Granula auf diesem Hintergrund deutlich dunkler als das Zytoplasma und gut abgrenzbar; neutrophile Granula „unreifer“ Granulozyten rötlicher angefärbt; Primärgranula bei toxischer Granulation größer und blau-rot
- Basophiles Zytoplasma zwischen hellblau und dunkelblau angefärbt ohne Rotstich, nicht nur grau; rötliche Granula bei Monozyten, bei granulierten Lymphozyten und bei myeloischen Blasten kräftig angefärbt und gut abgegrenzt
- Zytoplasma der Thrombozyten hellblau gefärbt, mit deutlich abgegrenzten rötlichen Granula



objektive Überprüfung der Färbung

quantitative kolorimetrische Überprüfung

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion

- An hochwertigen Mikrofotografien kann man die Färbung quantitativ kolorimetrisch überprüfen
- Besonders geeignet: Erythrozyten und Kerne
- Spezielle Software erforderlich
- Werte mit Standard vergleichen
- Sinnvoll für Ringversuche vor Aussendung

► Farbkreis



Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbergebnis

Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion

Häufigste Folgen falscher Färbung:

- Rot-Töne ↓
- Buntheit ↓

Häufigste Ursachen für Abweichungen vom korrekten Ergebnis:

- Färbeprozedur fehlerhaft (v.a. Aqua statt Puffer)
- Vorbereitung der Probe fehlerhaft (Zeitverzug, Trocknung)



Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion

- Grau bis grau-blau und wenig „bunt“ wirkende Färbung 
 - Verbrauch der Farbstoffe durch zu hohe Zahl gefärbter Objektträger, oder
 - alte Farblösung (≥ 12 Stunden), oder
 - Präparat später als 2 Wochen nach Anfertigung gefärbt, oder
- ungepuffertes Wasser
- Schwach angefärbte neutrophile Zytoplasmata und neutrophile Granula, fehlende Granula der Thrombozyten, kaum sichtbare Thrombozyten-Zytoplasmata, blasse basophile Zytoplasmata 
 - alte Färbelösungen oder falsche Färbezeiten oder Farbstoff-Konzentrationen

▶ verspätet

▶ alte Färbung



Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion

- Rot-violetter Hintergrund und rote Bröckel, Kerne blau anstatt blaurot ➡ Präparat mit Heparin antikoaguliert (auch bei geringer Heparin-Konzentration!) ▶ Heparin
- Erythrozyten grau-blau, Kerne graublau, Rot-Töne fehlen, Zytoplasmata kaum angefärbt ➡ Präparat mit Formaldehyd oder Glutaraldehyd vorfixiert, beispielsweise durch undichte Behälter einer gleichzeitig eingesandten Stanzbiopsie ▶ Formalin
- Dichte Areale (Bröckel) unterfärbt, aber gut gefärbte Blutausrichungen bzw. dünne Areale ➡ Fixation ungenügend (zu kurz, Methanol verwässert, Methanol mit viel Fett vorbelastet) oder zu wenig intensive Färbung (Dauer, Konzentration)
- Leuchtend rot-orange Erythrozyten, fehlende Basophilie der Zytoplasmata ➡ pH des Puffers zu niedrig



Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion

- Bläuliche Erythrozyten, auffälliger bläulicher Hintergrund, Rot-Töne insgesamt vermindert, polychromatische Erythrozyten nicht abgrenzbar ➤ fehlende Pufferung des Wassers oder stark verspätete Färbung der unfixierten Ausstriche oder pH des Puffers zu hoch; die Erythrozyten reagieren viel stärker auf diese Störeinflüsse als Kerne, Granula oder basophile Zytoplasmata; (blauer Hintergrund auch bei Paraproteinämie trotz korrekter Färbung der Zellen!)

(▶ verspätet ▶ Polychromasie korrekt ▶ verspätet Daten)



Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion

- Chromatin aufgequollen und teils verklumpt, Erythrozyten bizarr verformt, Pelger-artige Kerne der Granulozyten, evtl. Thrombozyten aggregiert ➡ nicht aufgearbeitetes Material (z.B. Blutröhrchen) wurde vor dem Ausstreichen zu lange gelagert (bei Zimmertemperatur sind Alterungsartefakte schon nach wenigen Stunden bemerkbar; Lagerung im Kühlschrank verursacht noch stärkere Artefakte!)
- Blaue prominente Nukleolen ➡ voranschreitende Zellauflösung schon vor Anfertigung der Präparate oder unzureichende Fixierung führen zu einem Aufbrechen der Kernstruktur und zu einer erhöhten Permeabilität und dadurch zu einer „Demaskierung“ des Nukeolus und einer intensiveren Anfärbung der RNA im Nukleolus

► Blastenchromatin



Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion

- Kerne aufgeplatzt, Chromatin zerfließt, Erythrozyten unversehrt, Farben korrekt ☛ Detergenzien auf den Objektträgern oder auf dem Färbegeschirr
- Vakuolen in den Kernen und im Zytoplasma ☛ Methanol wegen zuvor gefärbter fettreicher Präparate (Knochenmark!) verbraucht, die Überlagerung mit Fett-Tropfen behindert die Anfärbung
- Diffuse bläuliche Farbniederschläge ☛ *Giemsa*-Lösung nicht abgedeckt, Objektträger nicht tief genug in Entfärbung eingetaucht
- Bläuliche Granula ($< 1\mu m$) im Hintergrund und über den Zellen ☛ *Giemsa*-Lösung nicht filtriert oder Färbegeschirr unzureichend gereinigt



Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion

- Präparat kann bei hoher Vergrößerung (Objektiv 40*, 100*) nicht scharf gestellt werden ➡ zu viel Einschlussmittel unter dem Deckglas, doppeltes Deckglas
- Nicht eingedecktes Präparat stellenweise entfärbt nach Anwendung von Immersionsöl ➡ Alkohol-haltiges Immersionsöl
- Farbverschiebung trotz vollständig eingehaltenen Protokolls ➡ ungeeignetes Eindeckmittel?



Schluss

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion

- Korrekte Befunde nur mit korrekter Färbung
- DGHO-Protokoll → Erfolgsgarantie
- Umstellung auf Standardfärbung gelingt leicht
- > 30 Jahre konstante Färbung und problemlose Einführung des Protokolls belegen die Machbarkeit der Färbeprozedur
- Nach dem 100. Geburtstag der Färbung darf man das Kind endlich korrekt benennen: **MAE-Färbung**
- Bei Interesse oder schwerer Einschlafstörung empfehle ich die Lektüre der Publikation
- Schreiben Sie mir! thomas.rh.binder@gmail.com
- Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit und Ihre Geduld!

▶ Lieblingsbild



Fragen, Diskussion

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbergebnis

Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion

- mir ist etwas unklar!
- Sie haben nichts zu ... gesagt!
- und sowas kompliziertes sollen wir in unserem Labor machen?
- wir haben es immer anders gemacht und sind zufrieden!
- wie sollen wir denn arbeiten, wenn die Färbung anders aussieht?
- welche Schnellfärbung sollen wir benutzen?
- die Präparate der Ringversuche sehen anders aus!
- kann man auch mit Automaten färben?

► Schnellfärbung



Viel Erfolg in Ihrem hämatologischen Labor!

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

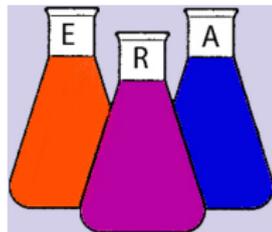
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion





Artur Pappenheim Portrait

13.12.1870 – 31.12.1916

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

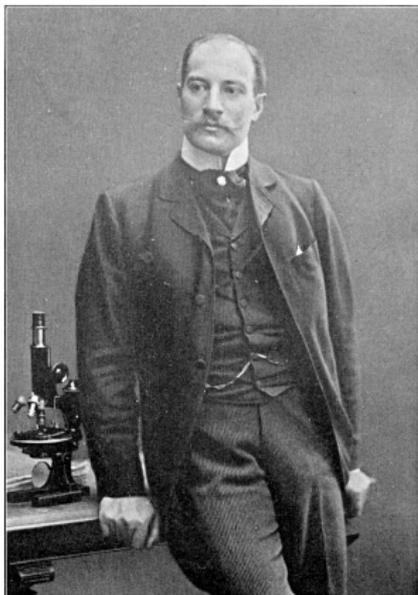
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion



Artur Pappenheim

aus: DGHO-Onkopedia; Nachruf: Fol. Haematol. XXI,2,1917;80-90

zurück





ungefärbt – gefärbt

Formen — farbig abgehobene Details

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stand-
ardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

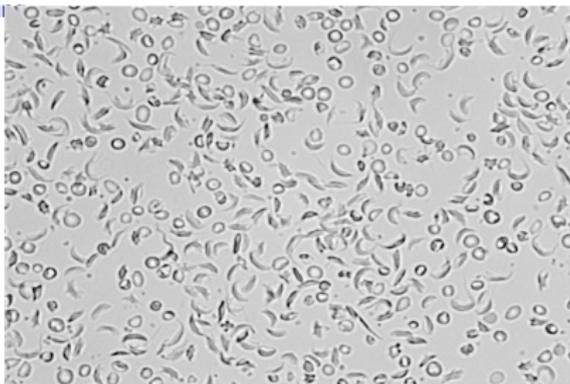
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion

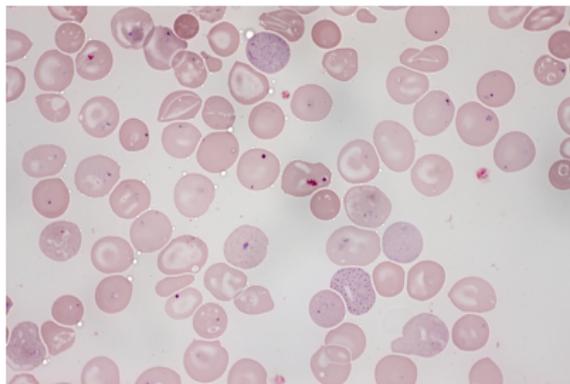


Sichelzelltest

Pseudo-Phasenkontrast

(ohne Spezialausrüstung:
Kondensorlinse wegklappen,
± Kondensorblende enger)

Erythrozyten nativ und nach Pappenheim gefärbt



Thalassämie

Pappenheim

Polychromasie, basophile Tüpfel,
Pappenheimer-Körperchen,
Howell-Jolly-Körperchen

← zurück



ungefärbt – gefärbt

Formen — farbig abgehobene Details

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbergebnis

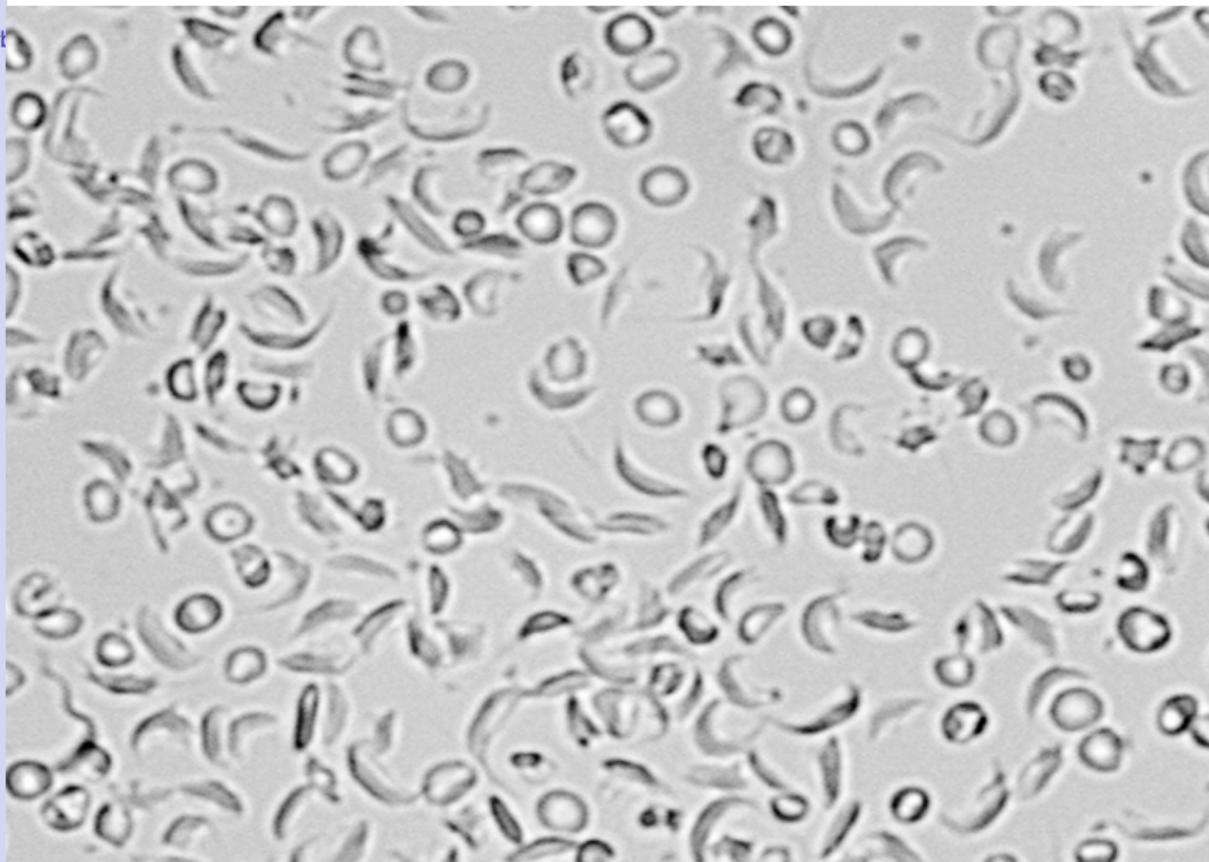
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion





ungefärbt – gefärbt

Formen — farbig abgehobene Details

Pappenheimfärb

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

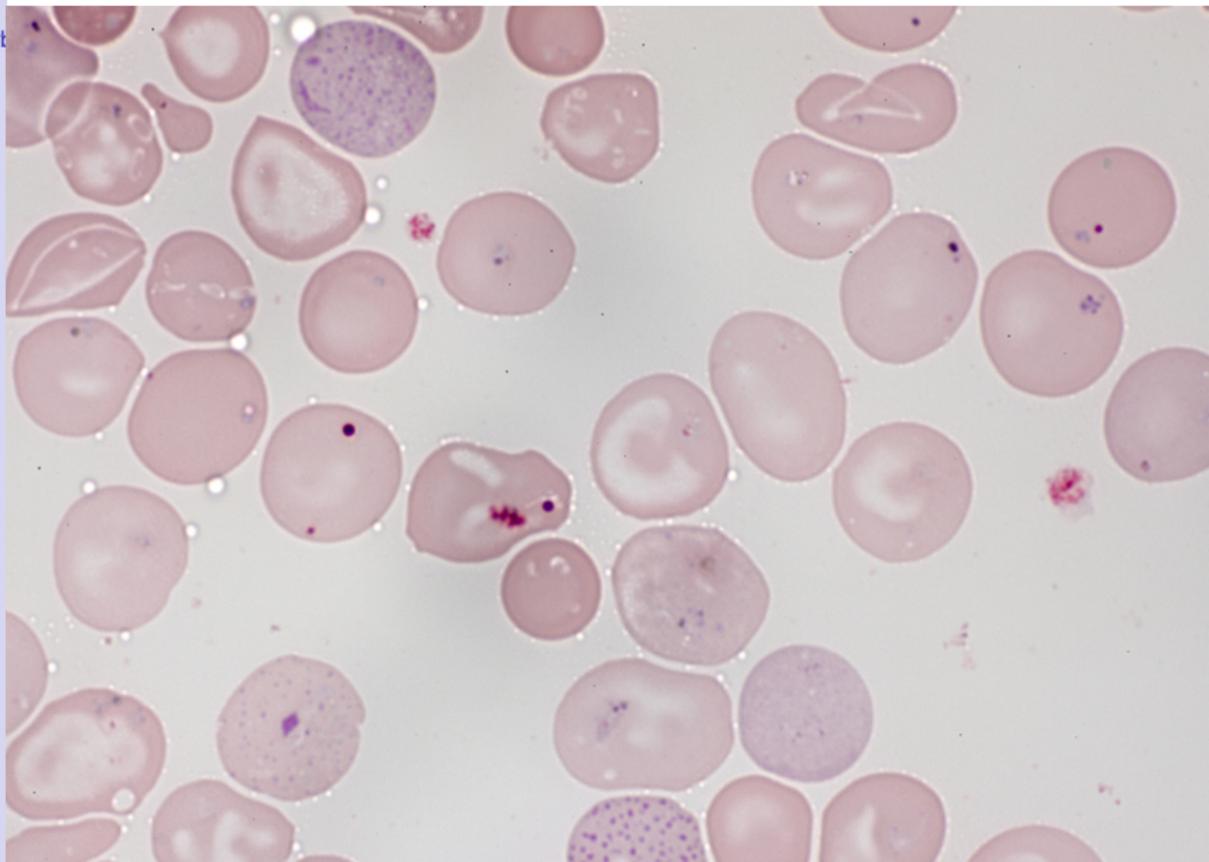
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion





ungefärbt im „Phasenkontrast“ / gefärbt

Öl / Eindecken machen Details evtl. unsichtbar

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbergebnis

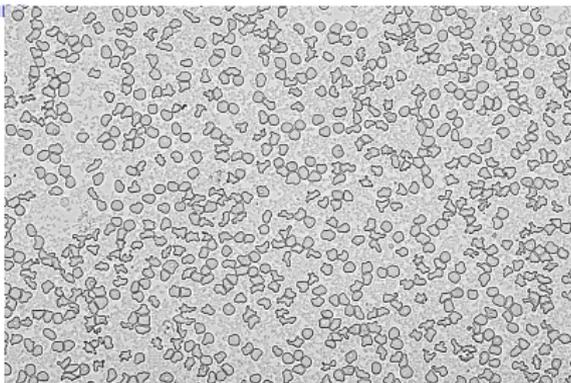
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

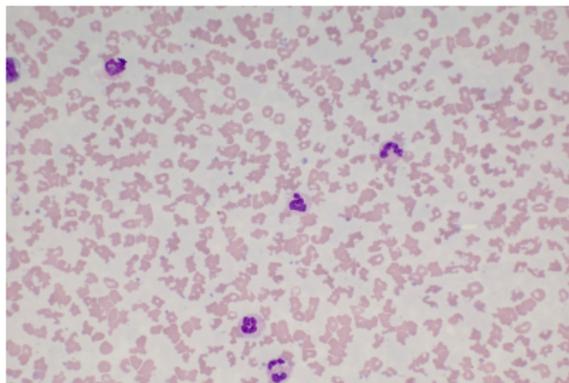
Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion



nativ & „PhaKo“:
Kristalle sichtbar



gefärbt & Ölimmersion:
Kristalle nicht sichtbar
Hintergrund=Paraprotein

Kryoglobulin und Kälteagglutinin bei Morbus Waldenström,
„Pseudothrombozytose“

← zurück



ungefärbt im „Phasenkontrast“ / gefärbt

Öl / Eindecken machen Details evtl. unsichtbar

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbergebnis

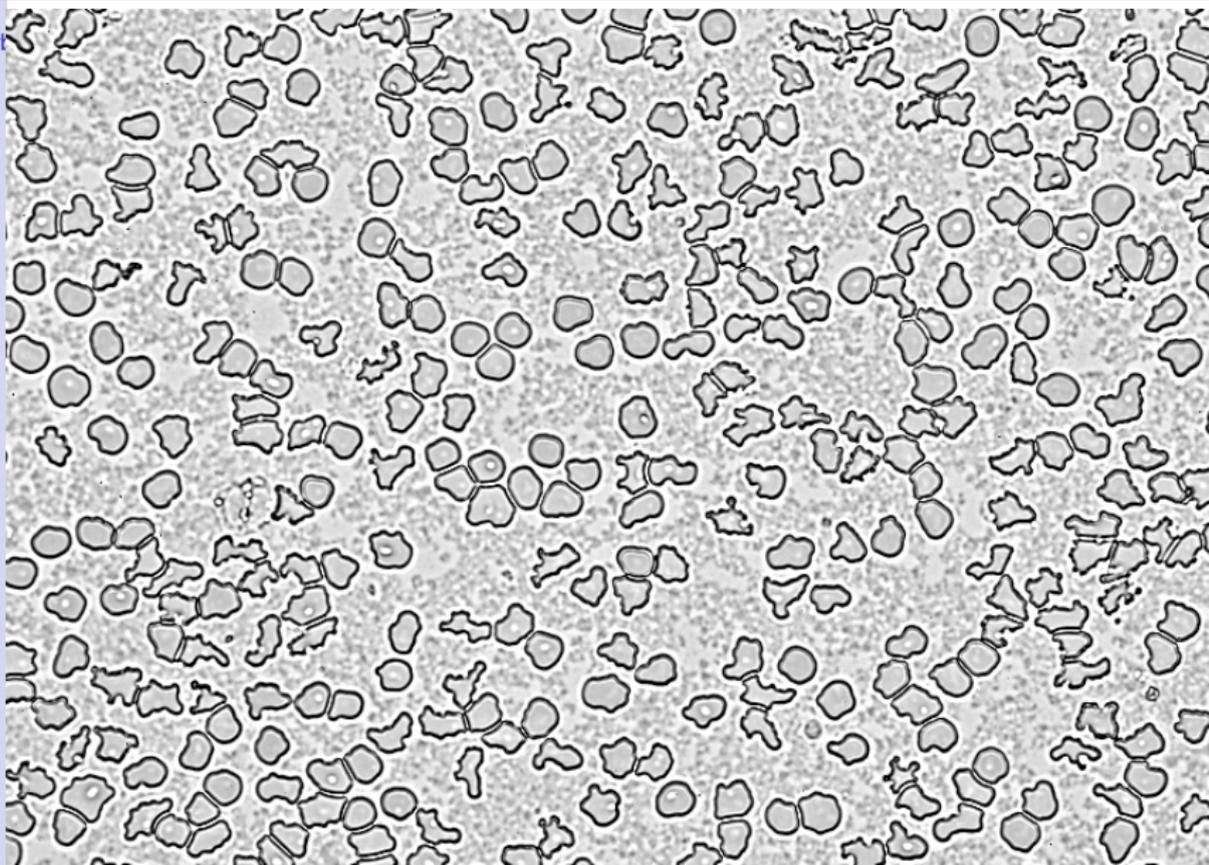
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion





ungefärbt im „Phasenkontrast“ / gefärbt

Öl / Eindecken machen Details evtl. unsichtbar

Pappenheimfärb

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

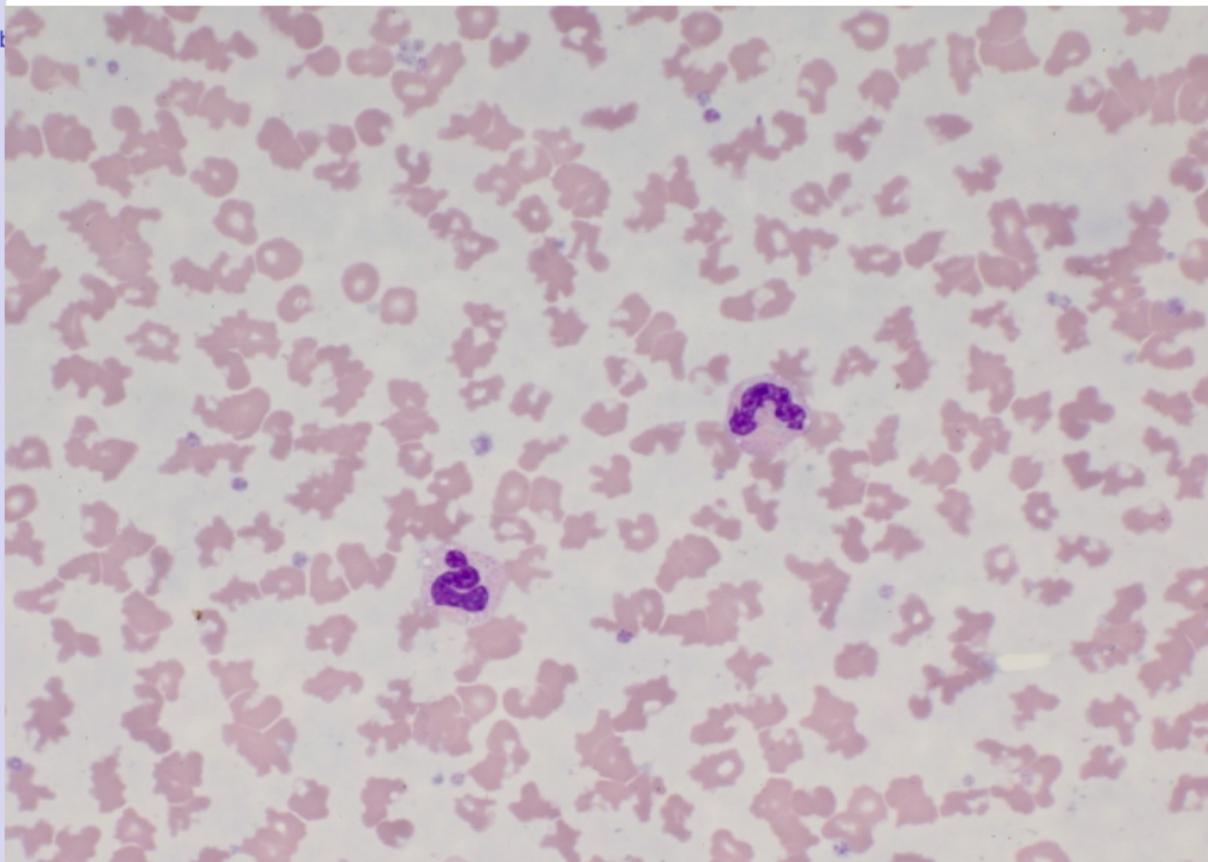
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion





verspätete Färbung

15% Retikulozyten

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

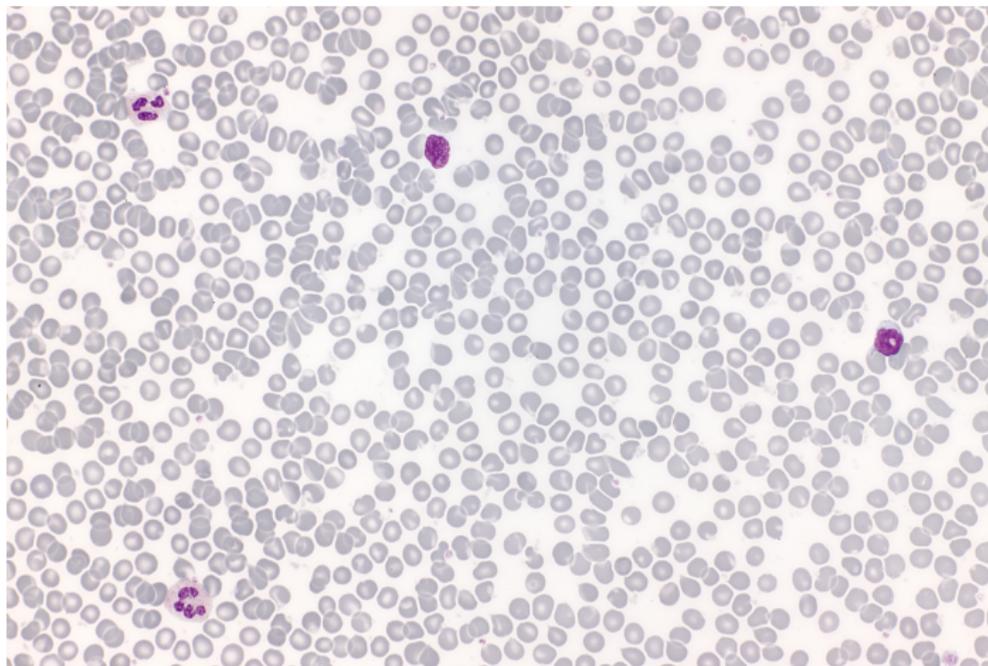
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion



Polychromasie bei verspäteter Färbung trotz erheblicher Retikulozytose kaum erkennbar, alle Erythrozyten graublau, Rot-Töne der Erythrozyten stark vermindert



korrekte Färbung

8% Retikulozyten

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbergebnis

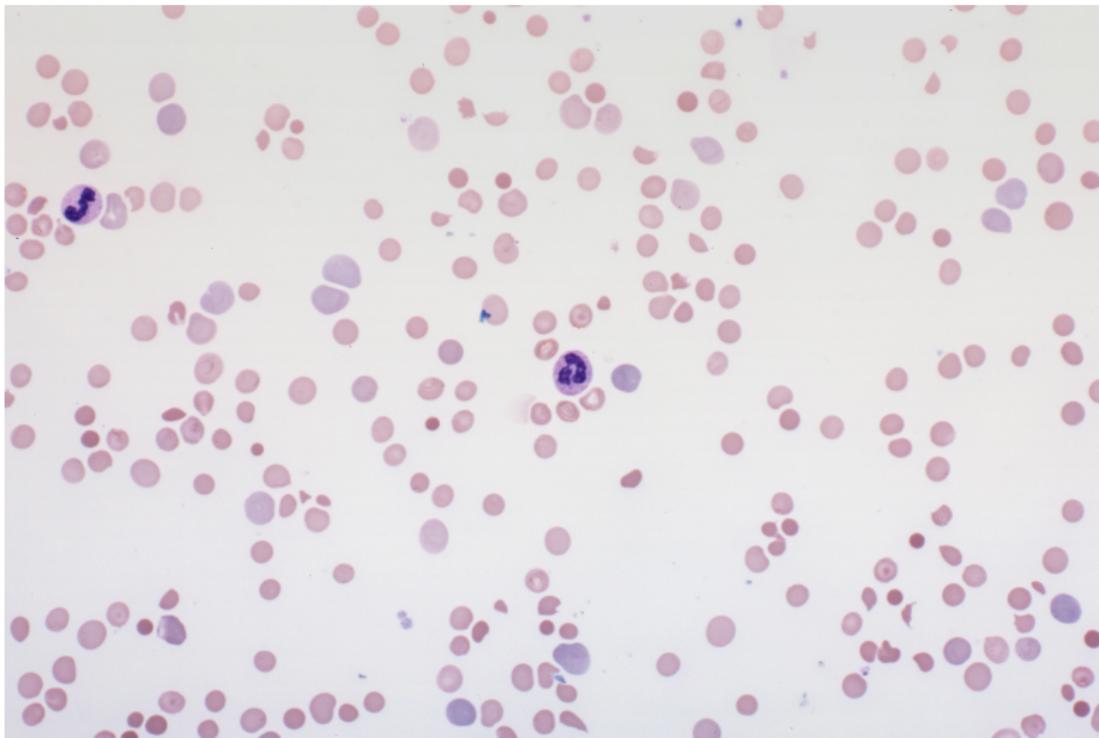
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion



Korrekte Färbung, Polychromasie gut erkennbar (anderer Fall)

← zurück





verspätete vs. rechtzeitige Färbung

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

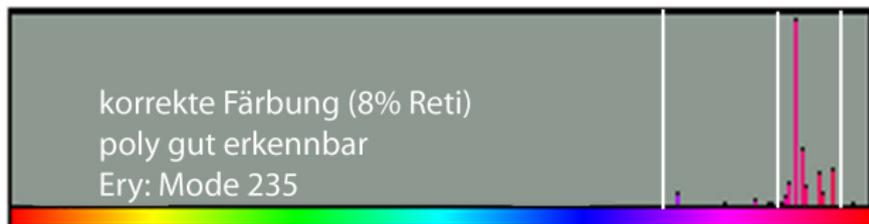
Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion

Farbton

poly Ery



Farbspektren der orthochromatischen (Ery) bzw. polychromatischen (poly) Erythrozyten; *oberer Teil*: zeitgerechte Färbung – gut abgegrenzte Population der orthochromatischen Erythrozyten; *unterer Teil*: verspätete Färbung – die Erythrozyten bilden keine abgegrenzte Population aus, Farbverschiebung weit ins blaue

← zurück



alte vs. frische Färbelösungen

Wochenend-Problem

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbergebnis

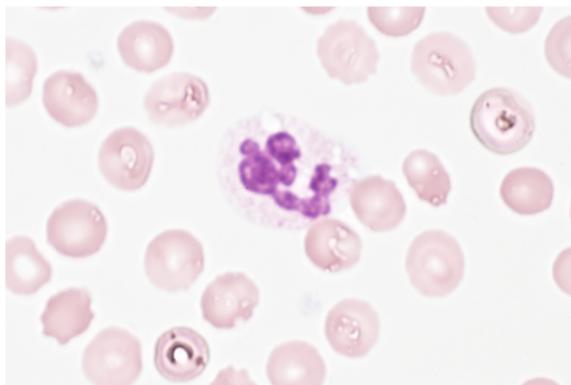
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion



alte Färbelösungen



frische Färbelösungen

Ausstriche vom selben Datum, 2. OT zwei Tage später mit frischen Lösungen gefärbt

← zurück



alte vs. frische Färbelösungen

Wochenend-Problem

Pappenheimfärb

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbergebnis

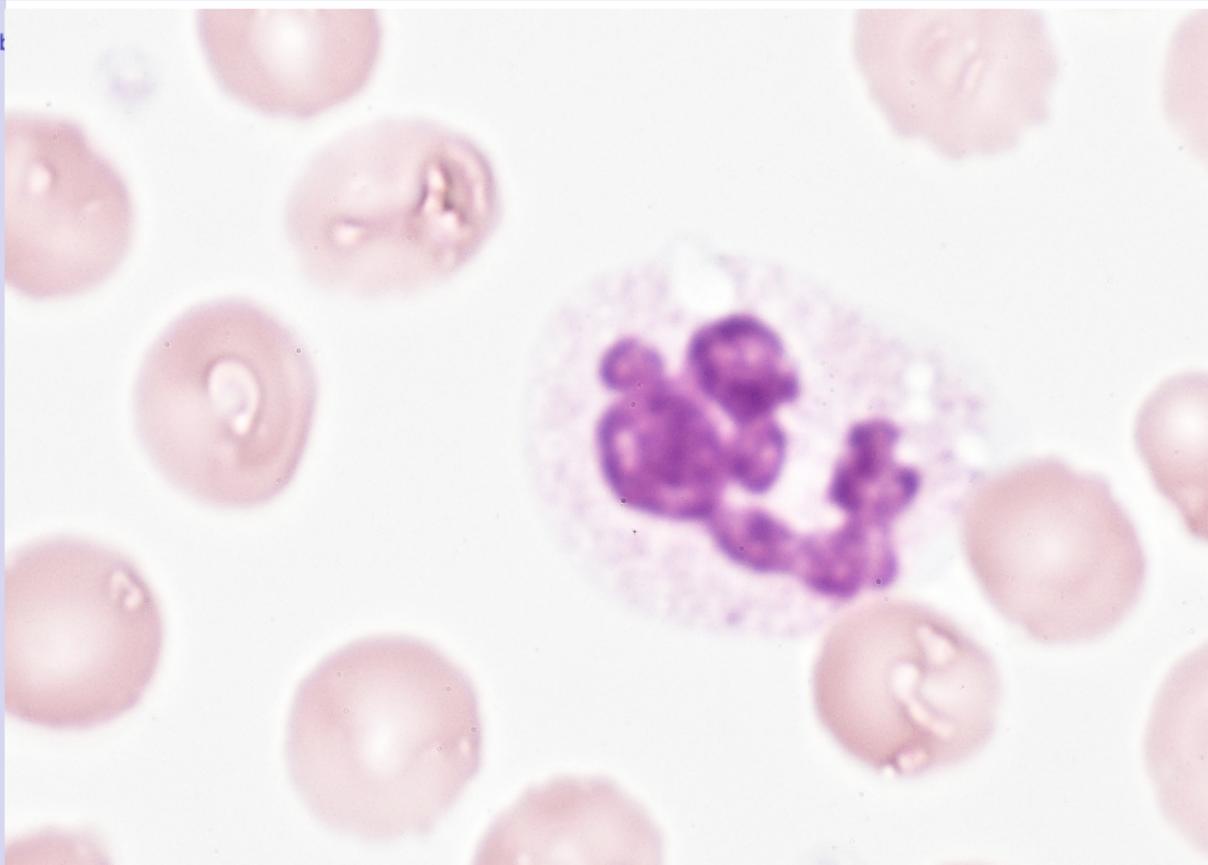
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion





alte vs. frische Färbelösungen

Wochenend-Problem

Pappenheimfärb.

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

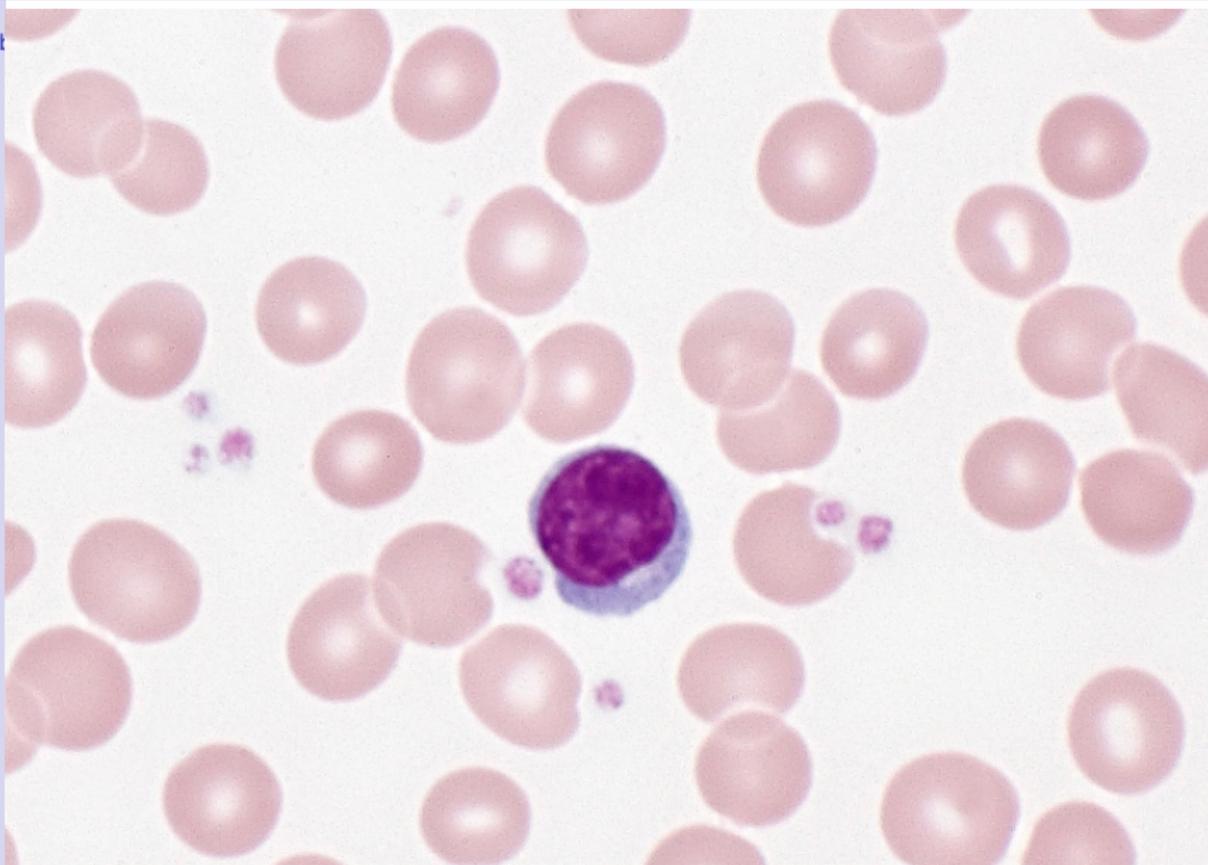
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion





Heparin-Artefakt

Knochenmarkspirat

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbergebnis

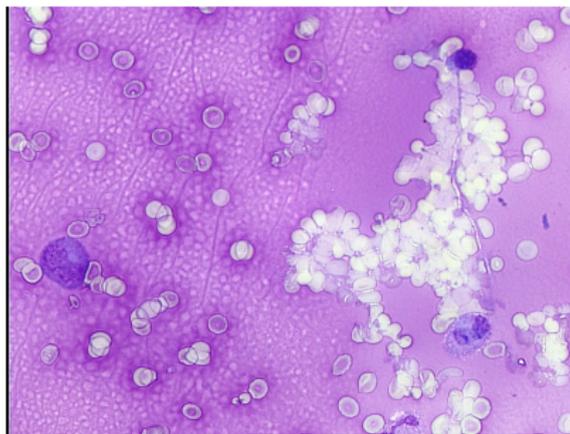
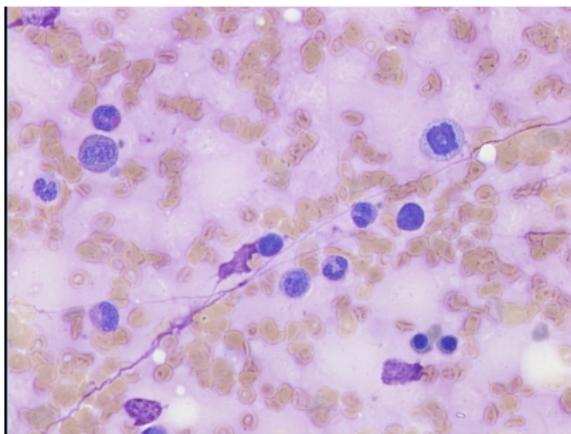
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion



falsche Antikoagulation mit Heparin

← zurück



Heparin-Artefakt

Knochenmarkaspirat

Pappenheimfärb.

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

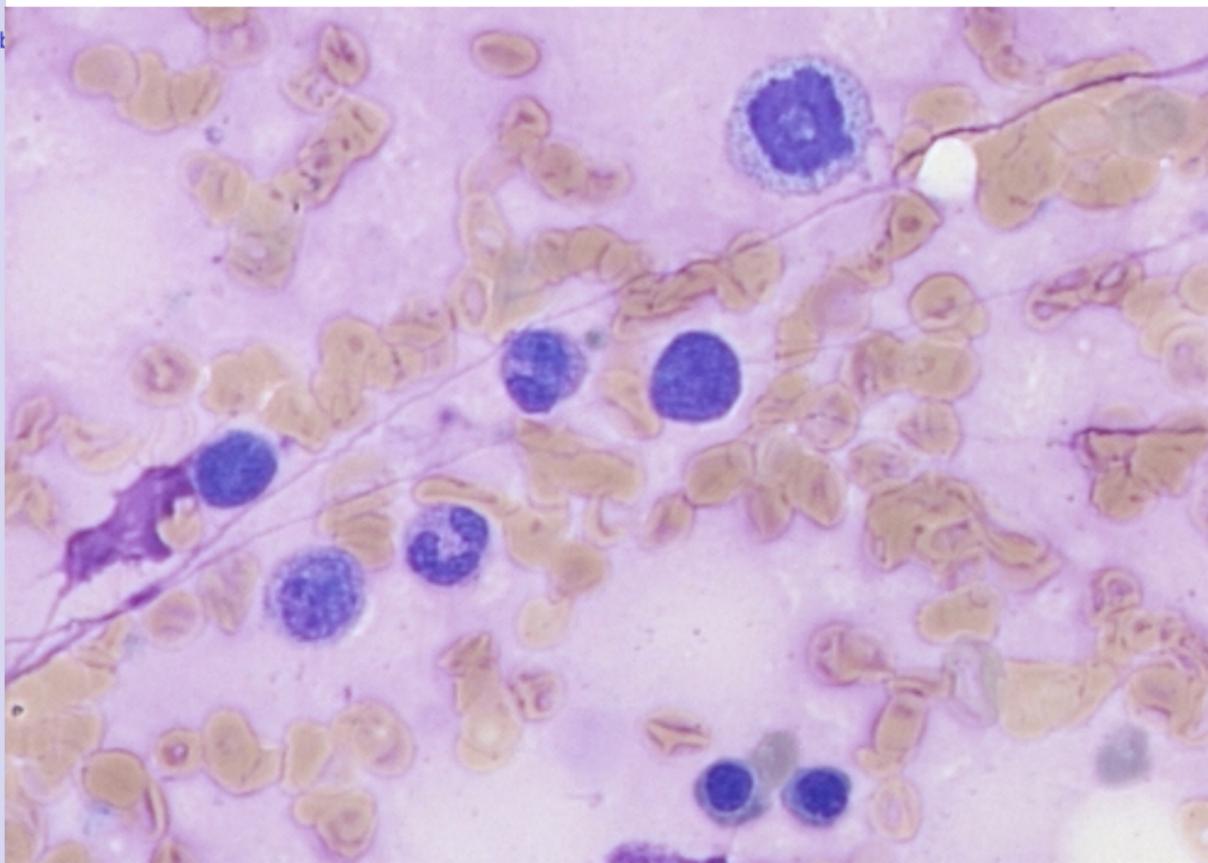
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion





Heparin-Artefakt

Knochenmarkaspirat

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Standardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbergebnis

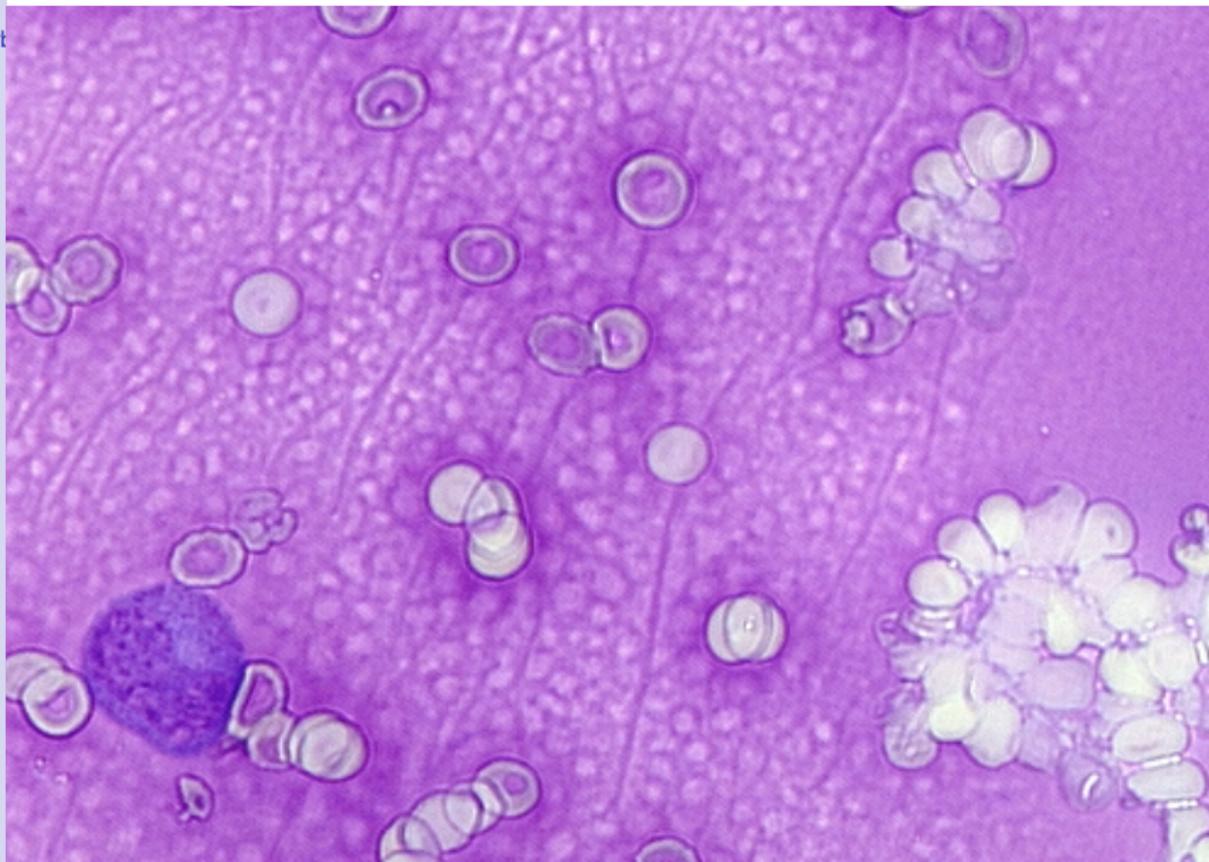
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion





Aldehyd-Artefakt (Formalin)

Knochenmarkaspirat

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

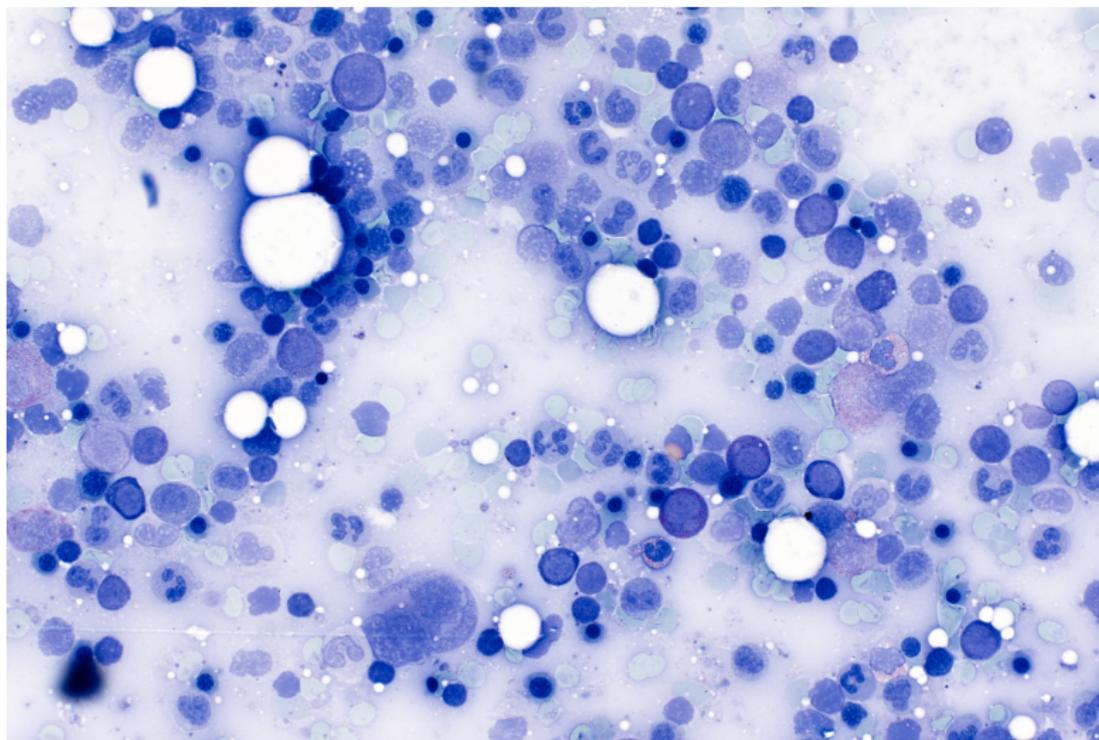
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion



Knochenmarkausstrich zusammen mit Stanzbiopsie versandt

← zurück





feines retikuläres Chromatin bei Blasten

Pappenheimfärb

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

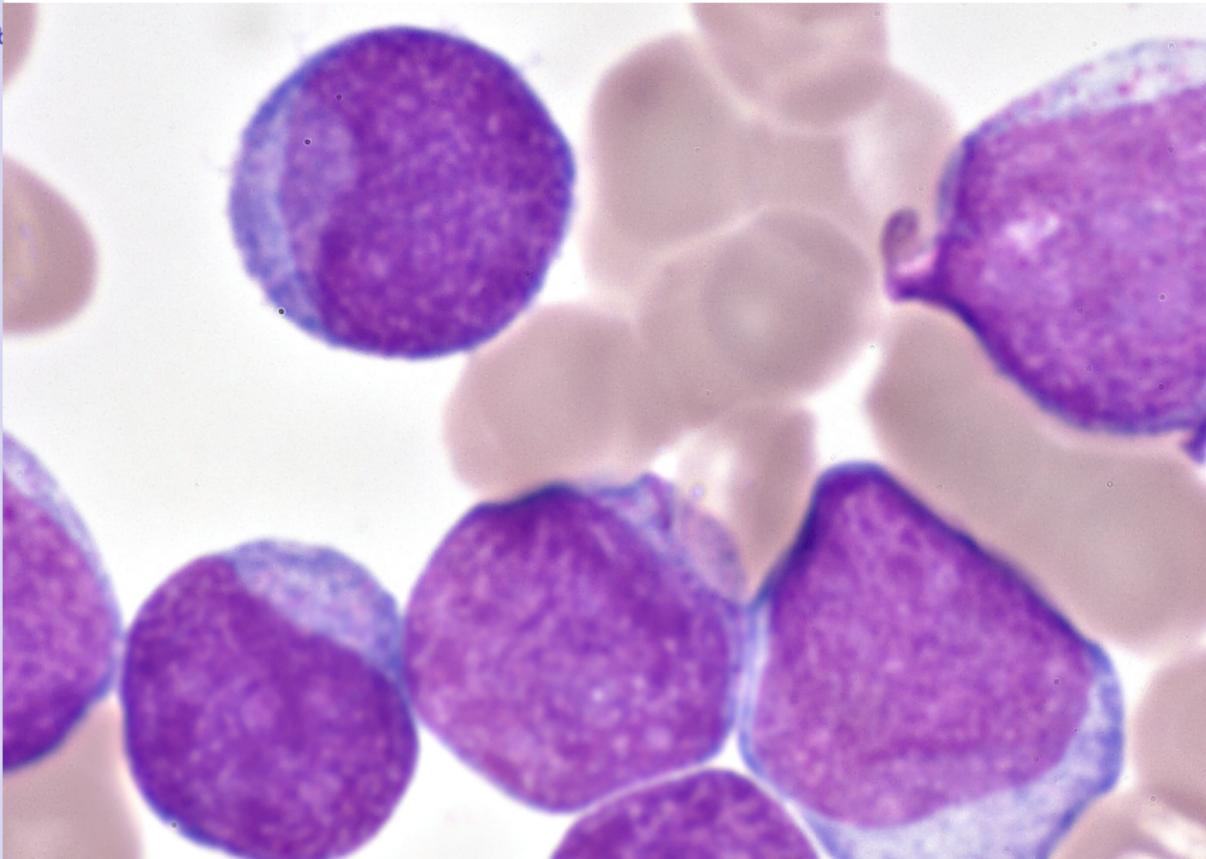
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion





Trocknungs-Artefakt

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

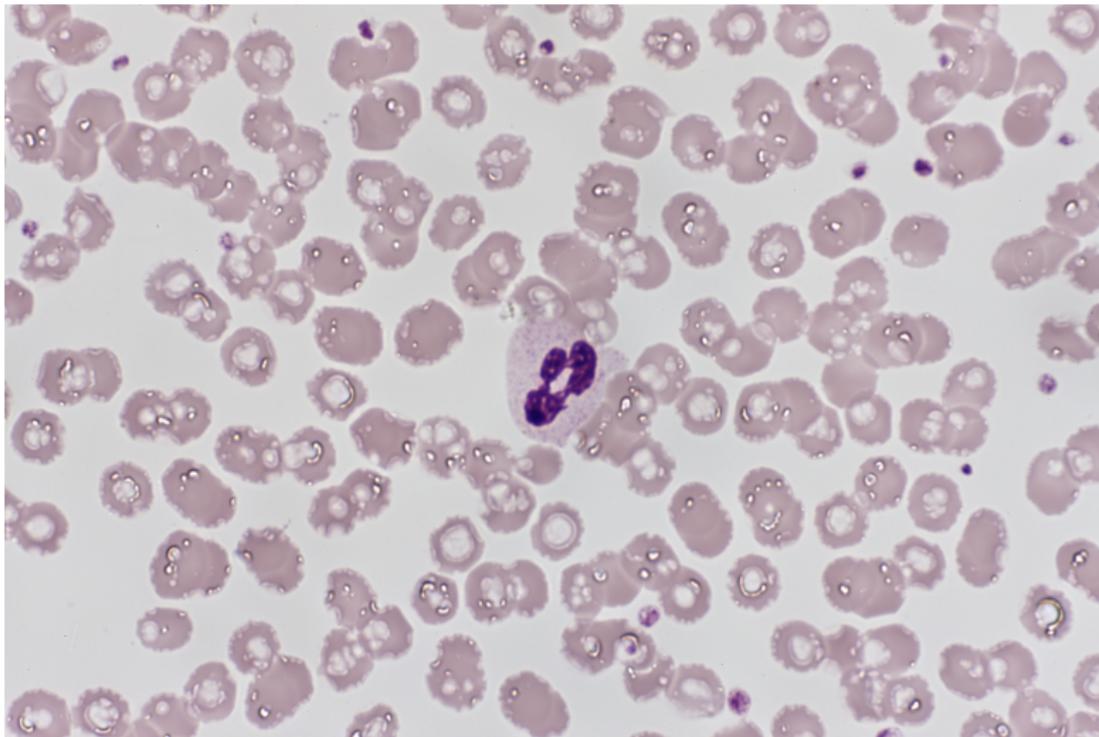
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion



ungenügende, langsame Trocknung des Ausstrichs

zurück



Trocknungs-Artefakt

Pappenheimfärb

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

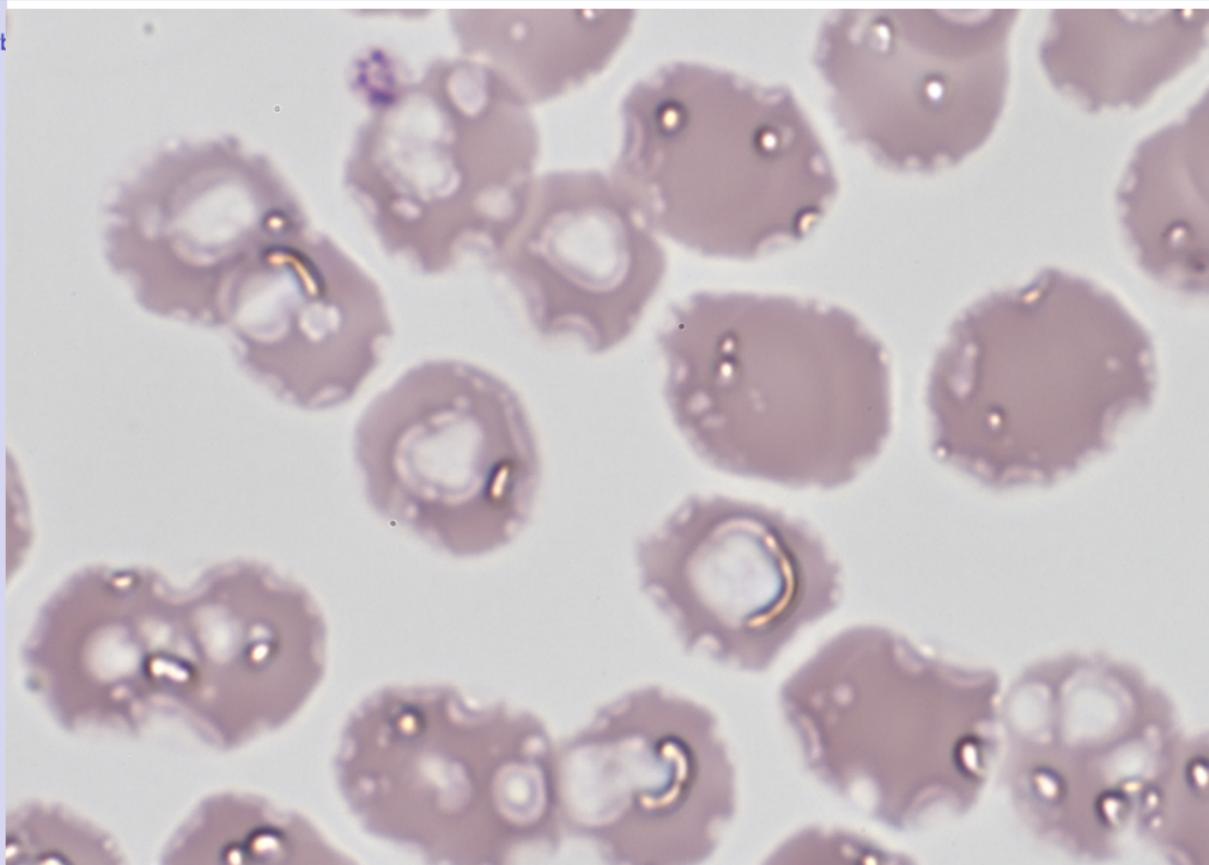
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion





Chromatinstruktur

Monozyten vs. Lymphozyten

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbergebnis

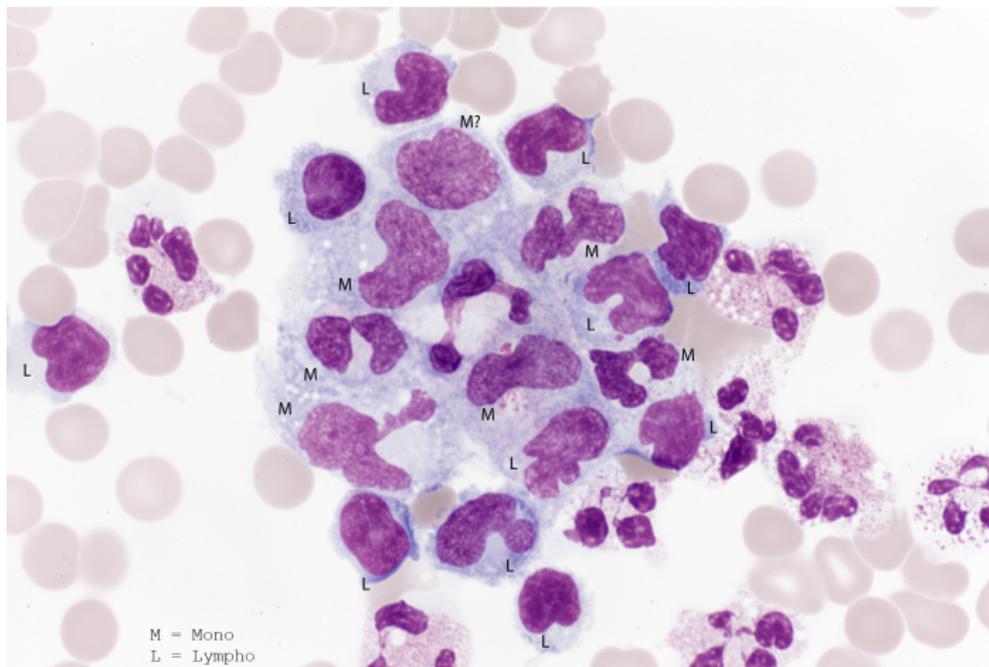
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion



Chromatinverteilung bei monozytoiden Zellen bzw. bei „unreifen“
Lymphozyten (Liquor)

← zurück



Chromatinstruktur

Monozyten vs. Lymphozyten

Pappenheimfärb

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

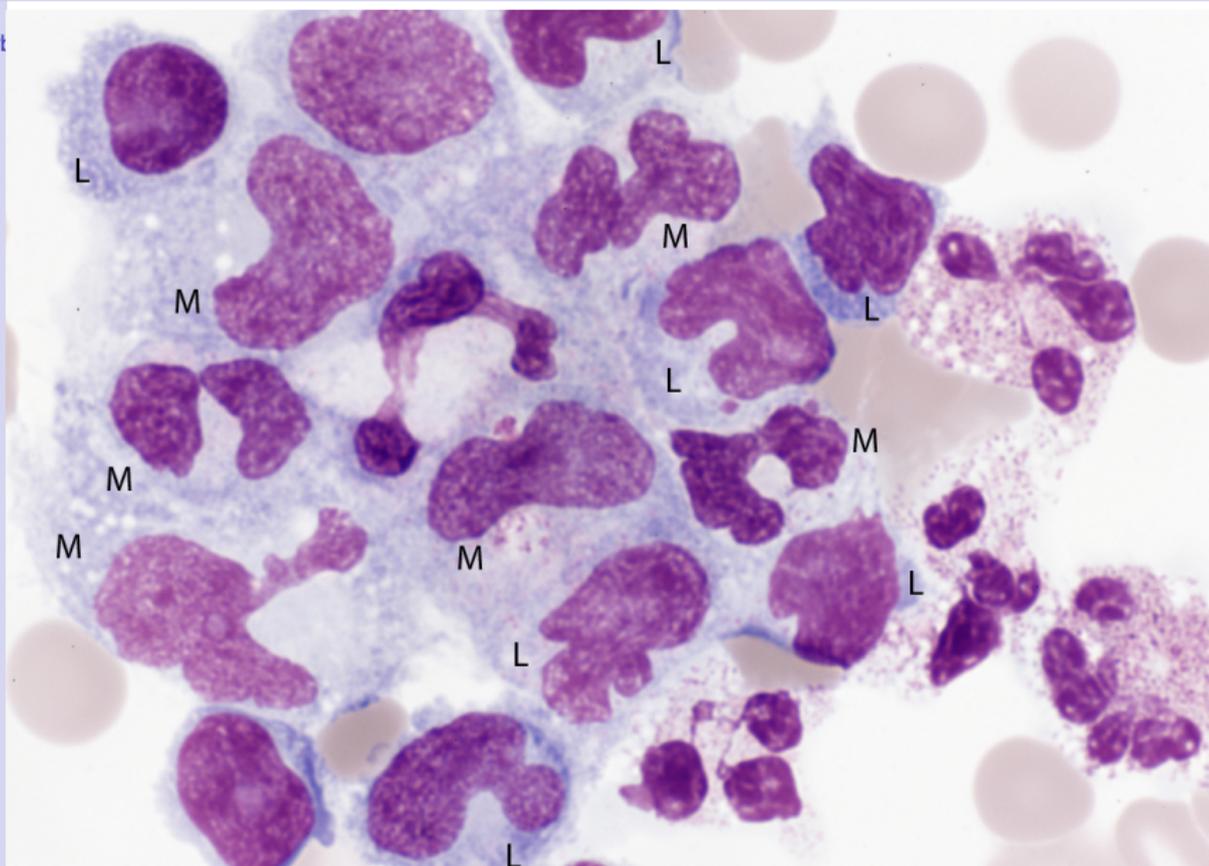
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion





granuläres Chromatin

granuläres Chromatin bei nicht-hämatopoetischen Zellen

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

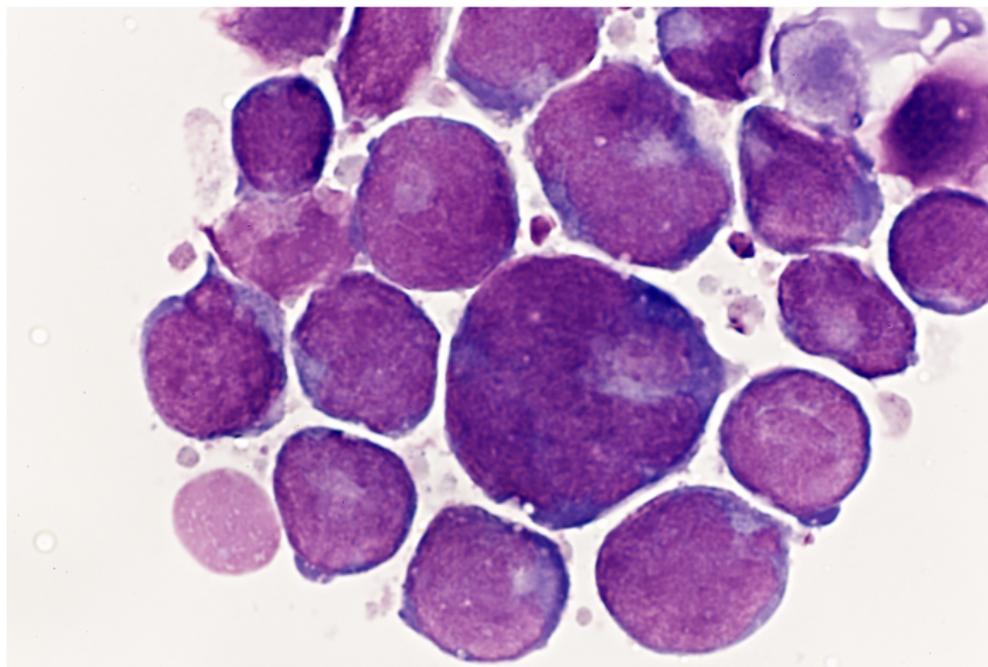
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion



Chromatinverteilung bei nicht-hämatopoetischen Zellen (Liquor,
kleinzelliges Bronchialkarzinom)

← zurück



granuläres Chromatin

granuläres Chromatin bei nicht-hämatopoetischen Zellen

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Standardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

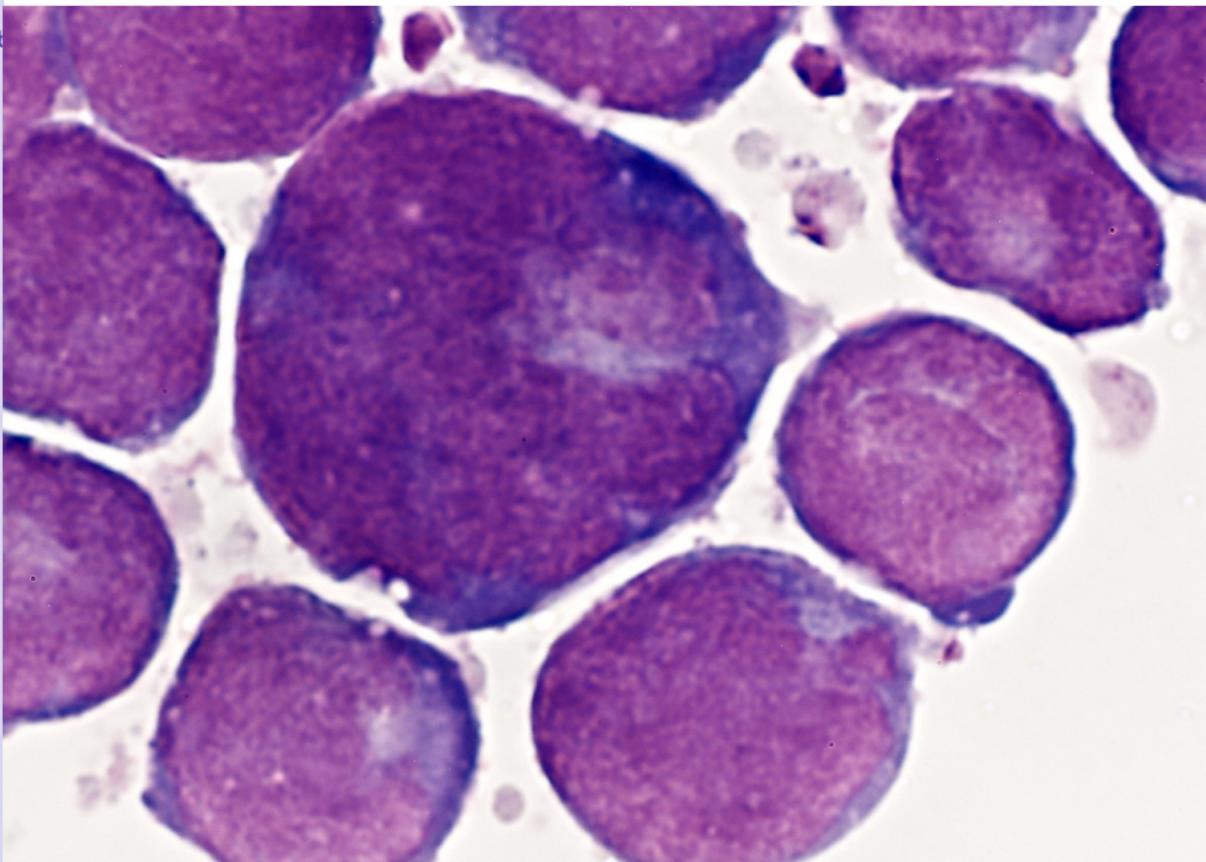
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion





Buntheit: bunte vs. blasse Färbung

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion



bunt



blass

beide Bilder gleich dunkel, aber:
satte Farben springen ins Auge (Bild aus Wikipedia)

← zurück



Buntheit: bunte vs. blasse Färbung

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Standardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion





Buntheit: bunte vs. blasse Färbung

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Standardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion





Helligkeit: kräftige vs. schwache Färbung

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

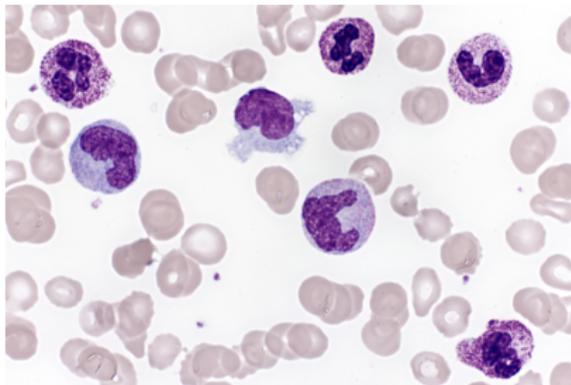
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

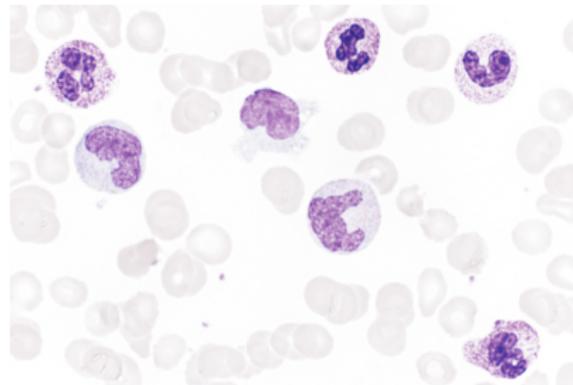
Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion



kräftige Färbung



schwache Färbung

kräftige vs. schwache Färbung
(wie bei richtig belichtetem vs. überbelichtetem Bild)

← zurück



Helligkeit: kräftige vs. schwache Färbung

Pappenheimfärb

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

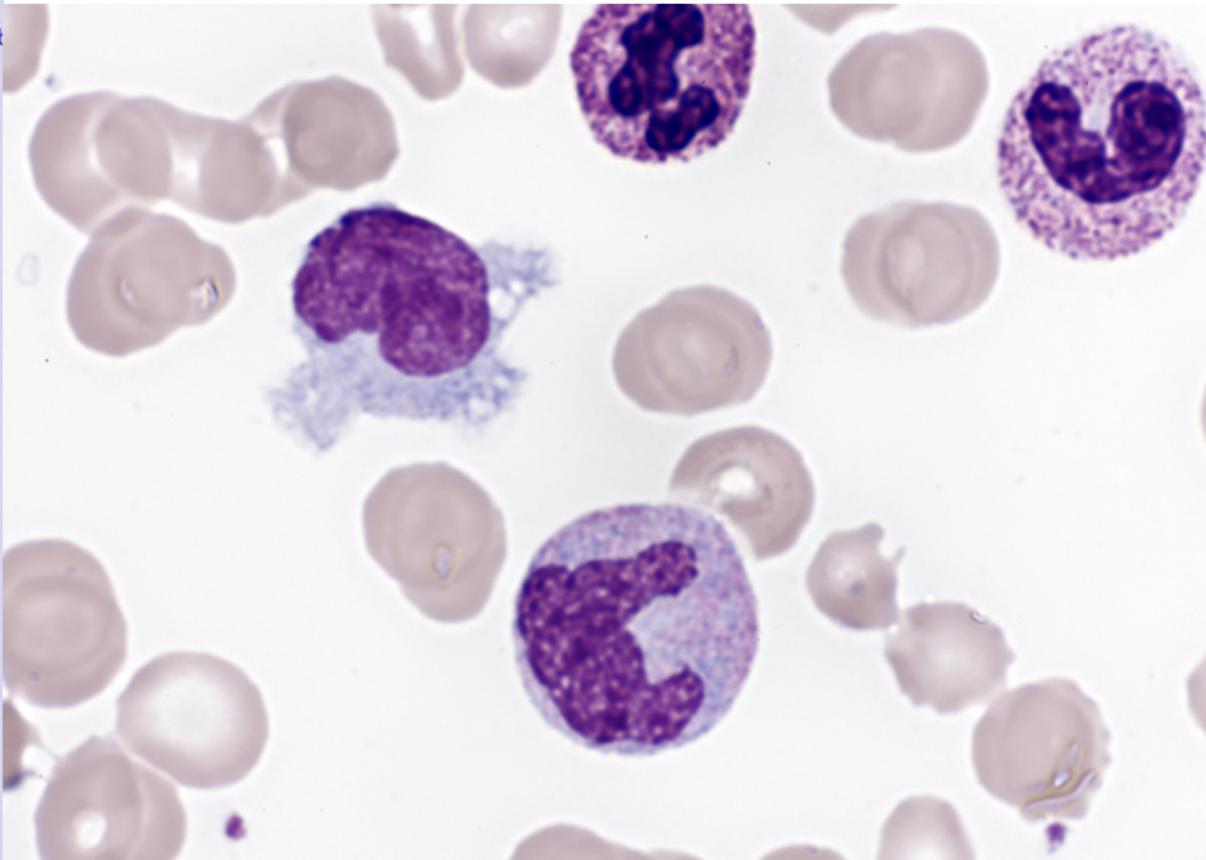
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion





Helligkeit: kräftige vs. schwache Färbung

Pappenheimfärb

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

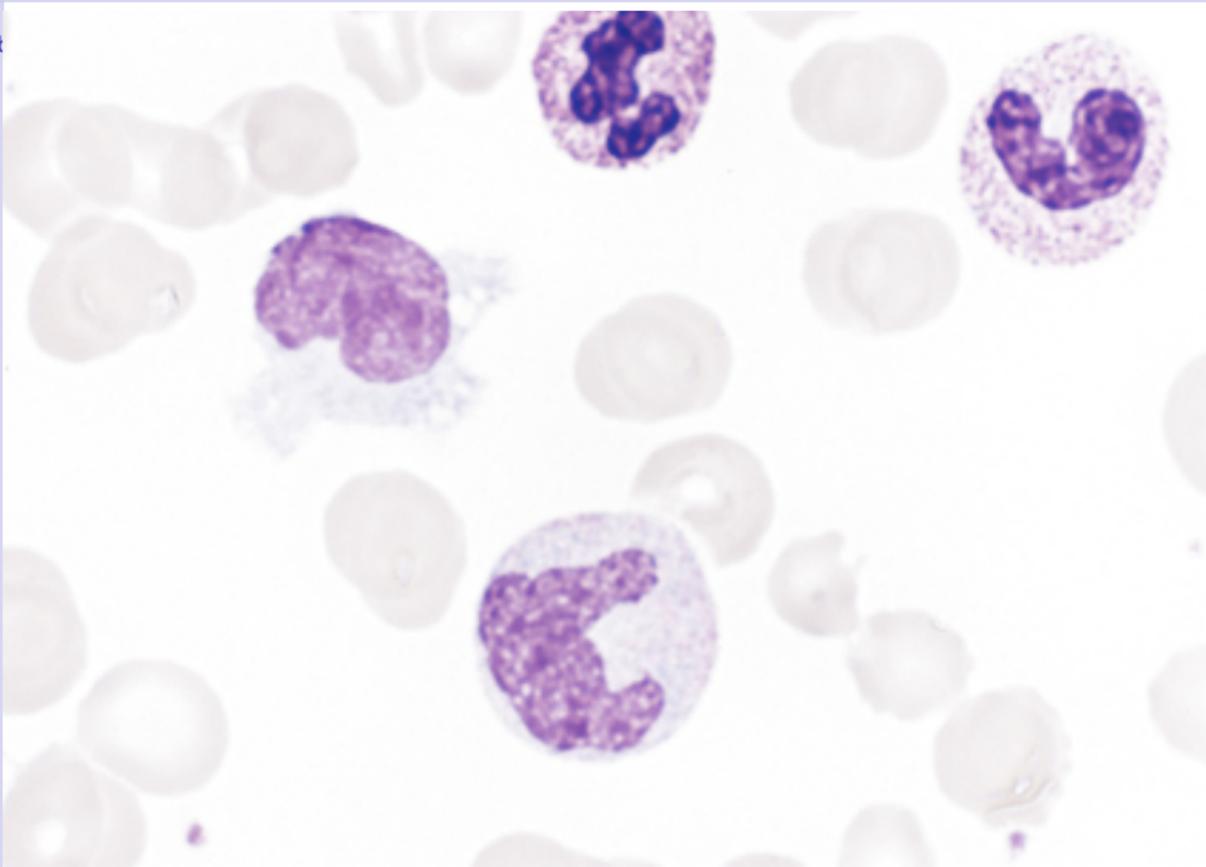
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion





Schnellfärbungen

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion

- Ungefärbt: mit „Pseudo-Phasenkontrast“ für Geübte zur Orientierung brauchbar, 0 Minuten, zeigt einige Details, die sonst unsichtbar sind
- Hämalan: sehr gute Kernfärbung, sehr zuverlässig, ca. 5-10 Minuten
- „Diff-Quick“: panoptisch, inkonstant, ca. 5 Minuten
- Sysmex SP: panoptisch, der Standardfärbung sehr ähnlich, ca. 15 -25 Minuten
- Für das Wochenende: Benutzung der Standardfärbung (Ansatz von Freitag), ca. 45 Minuten

◀ zurück



Knochenmark-Bröckel

gut durchgefärbte dichte Areale

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

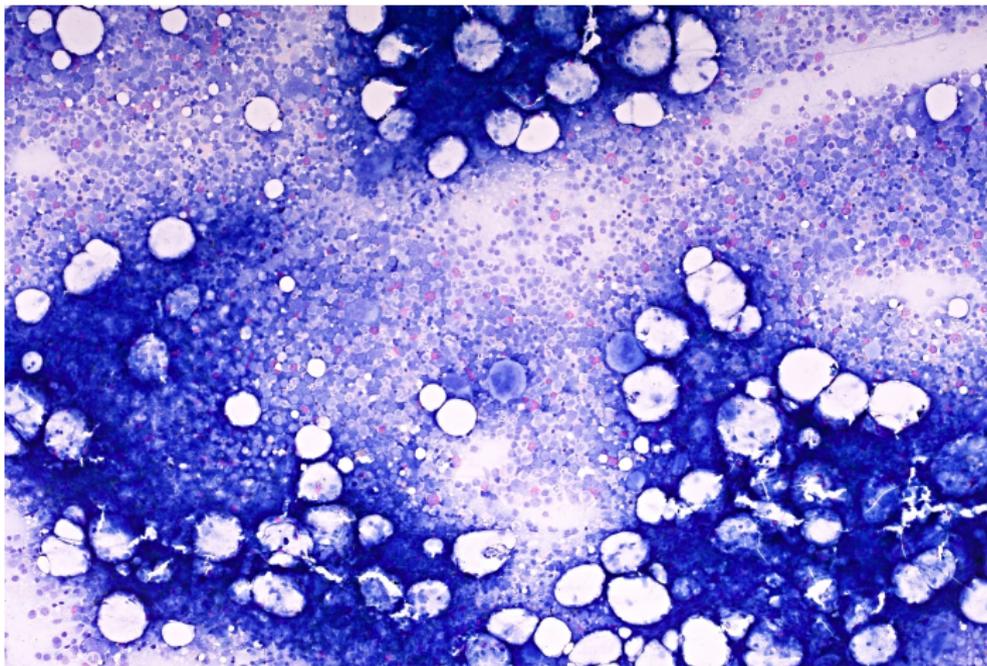
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion



Knochenmark-Aspirat: auch dichte Areale gut durchgefärbt



Knochenmark-Bröckel

gut durchgefärbte dichte Areale

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbergebnis

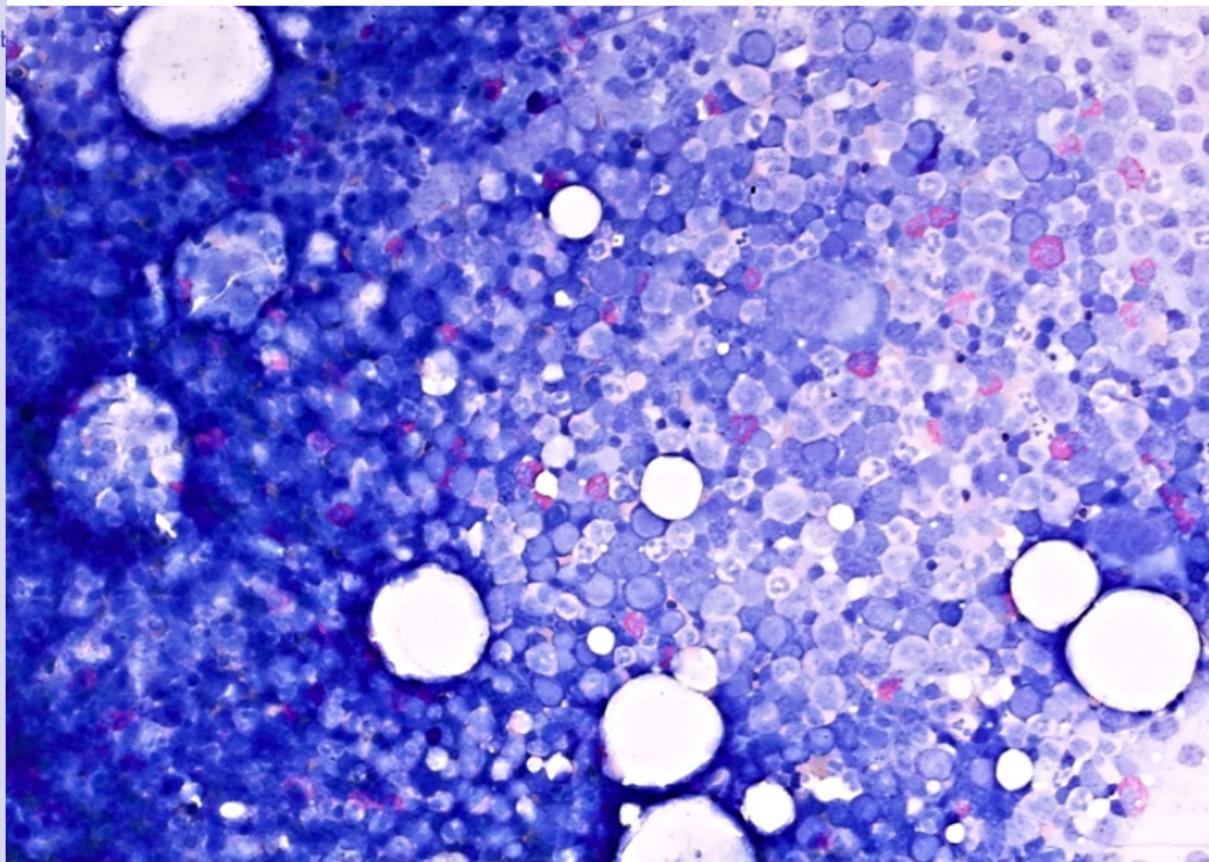
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion





Wittekind-Färbung

Färbung mit reinem Azur B und Eosin Y

Pappenheimfärbung

Th. Binder

Inhalt

Bedienung

Färbung –
Grundlagen

Bilder (Stan-
dardfärbung)

Geschichte

Chemie

Färbeergebnis

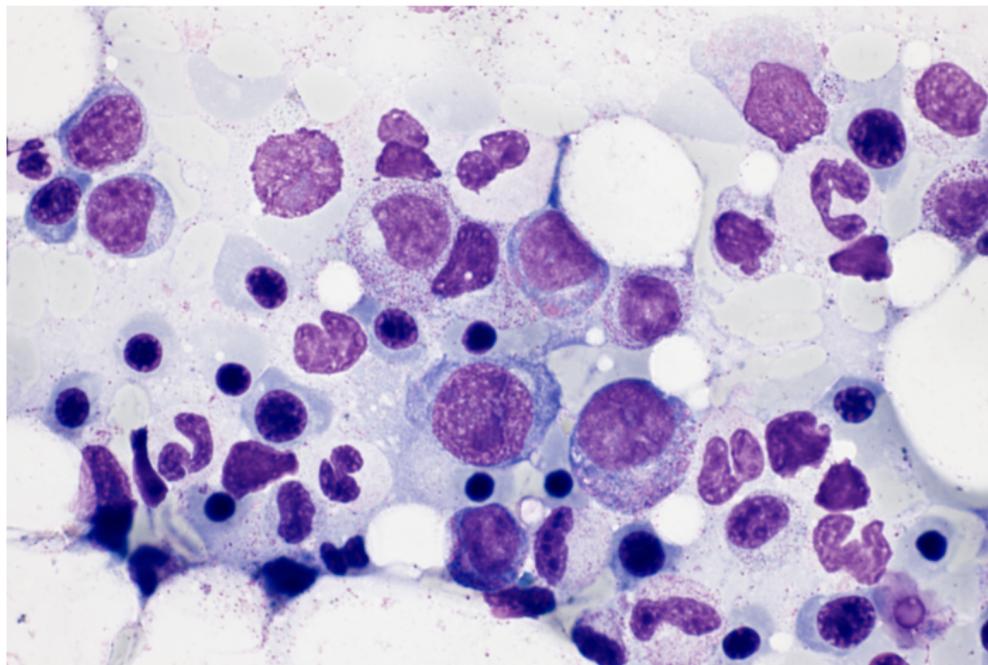
Färbeprotokoll

Checkliste
korrekte
Färbung

Checkliste
Artefakte

Schluss

Fragen,
Diskussion



Knochenmark-Aspirat: Färbung sehr ähnlich wie
Pappenheim-Färbung

← zurück