

Inhaltsverzeichnis

I. Allgemeine Hämatologie

| | |
|--|----|
| Einige Daten zur Geschichte der Hämatologie bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts. Von Dr. K. G. v. BOROVICZÉNY. Mit 14 Abbildungen | 1 |
| Literatur | 16 |

| | |
|---|----|
| Die Zusammensetzung des Blutes. Das Gesamtblutvolumen. Von Prof. Dr. G. HOFFMANN | |
| Die physikalischen Eigenschaften des Blutes | 25 |
| Die chemische Zusammensetzung des Blutplasmas | 27 |
| Literatur | 33 |

| | |
|---|----|
| Die Plasmaeiweißkörper. Von Prof. Dr. W. MÜLLER. Mit 16 Abbildungen | |
| Bausteine, Struktur und Biosynthese der Plasmaproteine | 35 |
| Struktur und Biosynthese der zirkulierenden Antikörper | 40 |
| Die Theorien der Antikörperbildung | 42 |
| Der Gesamteiweißgehalt des Serums | 44 |
| Die einzelnen Proteine des menschlichen Plasmas und ihre Funktion | 46 |
| Die Präalbumine | 47 |
| Das Serumalbumin | 47 |
| Die Glykoproteine | 47 |
| Das saure α_1 -Glykoprotein | 48 |
| Das α_1 -Antitrypsin | 48 |
| Die α_2 -Globuline | 48 |
| a) Das α_2 -Coeruloplasmin | 49 |
| b) Das α_2 -Makroglobulin | 49 |
| c) Das α_2 -Haptoglobin | 50 |
| Das Transferrin (Siderophilin) | 50 |
| Die Lipoproteine | 51 |
| Das Fibrinogen | 52 |
| Die Immunglobuline | 52 |
| Weitere Serumproteine | 55 |
| Das C-reaktive Protein | 55 |
| Methoden zur Differenzierung der Plasmaeiweißkörper | 56 |
| Die Fraktionierung der Plasmaeiweißkörper durch Proteinfällungsmethoden | 57 |
| Elektrophoretische Methoden zur Trennung von Serumweißkörpern | 58 |
| Weitere immunologische Fraktionierungsverfahren | 68 |
| Die Fraktionierung der Serumweißkörper mit Hilfe der Ultrazentrifuge | 69 |
| Weitere Verfahren zur Eiweißfraktionierung | 71 |
| Die Serumlabilitätsreaktionen | 71 |
| Die Blutsenkungsreaktion | 74 |
| Die klinische Bedeutung der Blutkörperchensenkung | 76 |
| Allgemeine Richtlinien zur Untersuchung von Plasmaeiweißkörpern | 77 |
| Literatur | 78 |

| | |
|---|-----|
| Funktionelle Morphologie der Zelle. Von Prof. Dr. E. GRUNDMANN. Mit 19 Abbildungen | |
| A. Einführung | 86 |
| B. Cytoplasma | 87 |
| 1. Die Mitochondrien | 88 |
| 2. Das endoplasmatische Reticulum | 92 |
| 3. Der Golgi-Apparat | 96 |
| 4. Das Grundcytoplasma | 99 |
| 5. Lysosomen — Cytosomen | 102 |
| C. Der Zellkern | 107 |
| 1. Form und Struktur | 107 |
| 2. Funktion | 108 |
| 3. Chromozentren | 109 |
| 4. Abnorme Chromosomen-Konstellationen | 111 |

| | |
|---|-----|
| 5. Nucleolus | 112 |
| 6. Kernwand | 114 |
| D. Die Mitose | 114 |
| 1. Interphase | 115 |
| 2. Prophase | 117 |
| 3. Prometaphase | 120 |
| 4. Metaphase | 121 |
| 5. Anaphase | 121 |
| 6. Telophase, Rekonstruktion und Cytokinese | 122 |
| E. Schlußwort | 123 |
| Literatur | 123 |

Cytochemie der Blutzellen. Von Dr. H. MERKER. Mit 27 Abbildungen

| | |
|--|-----|
| A. Einleitung | 130 |
| Zur Entwicklung der mikroskopischen Cytochemie | 132 |
| Bemerkungen zur „Färbechemie“ | 133 |
| B. Nucleinsäuren und Proteine | 136 |
| Feulgensche Nuclealreaktion | 136 |
| Methylgrün-Pyronin-Färbung | 139 |
| Färbung mit Gallocyanin-Chromalaun | 140 |
| Fluoreszenzmikroskopische Cytochemie | 142 |
| Porphyrinfluoreszenz | 142 |
| Acridinorange-Fluorchromierung | 143 |
| Immunhistochemie | 147 |
| Ultraviolettmikrospektrophotometrie | 148 |
| Proteine und Aminosäuren | 151 |
| Das Histonprotein | 152 |
| Bestimmung des Gesamtproteins der Zelle | 153 |
| C. Enzyme | 153 |
| I. Grundlagen und Bedeutung mikroskopisch-topochemischer Enzymnachweise an Einzelzellen | 153 |
| II. Oxydoreduktasen | 155 |
| 1. Aerobe Oxydasen | 155 |
| Cytochromoxydase | 156 |
| Peroxydase | 157 |
| Hämoglobin-Nachweis mit der Peroxydase-Reaktion nach LEPEHNE-UNDRITZ | 159 |
| Hämoglobin-Nachweise mit den Elutionsverfahren nach KLEIHAUER-BETKE | 159 |
| 2. Dehydrogenasen | 161 |
| Endogene Dehydrogenasen | 163 |
| Succinatdehydrogenase | 165 |
| Die von Nicotinsäureamid-adenin-dinucleotid (NAD) und Nicotinsäureamid-adenin-dinucleotidphosphat (NADP) abhängigen Dehydrogenasen | 166 |
| III. Hydrolasen | 170 |
| Alkalische Phosphatase | 171 |
| Saure Phosphatase | 177 |
| Adenosintriphosphatase (ATPase) | 178 |
| 5-Nucleotidase | 179 |
| Esterasen | 181 |
| a) Unspezifische Esterasen | 182 |
| b) Naphthol-AS-D-Chloracetatesterase | 183 |
| c) Lipasen | 184 |
| d) Acetylcholinesterase | 184 |
| Weitere Enzyme | 185 |
| D. Polysaccharide | 186 |
| I. Allgemeine Aspekte zur Polysaccharidcytochemie der Blutzellen | 186 |
| II. Erythropoese | 188 |
| III. Granulopoese | 193 |
| Neutrophilenreihe | 193 |
| Eosinophilenreihe | 195 |
| Blutbasophile und Gewebsmastzellen | 195 |
| IV. Lymphocyten | 196 |

| | |
|---|-----|
| V. Monocyten | 198 |
| VI. Megakaryocyten und Plättchen | 198 |
| E. Lipide | 200 |
| Allgemeine Aspekte zur Fettcytochemie an Blutzellen | 200 |
| Die Sudanschwarzfärbung | 202 |
| Phosphatidnachweis nach BAKER | 206 |
| Nilblausulfatfärbung | 206 |
| F. Anorganische Substanzen | 207 |
| I. Eisen | 207 |
| 1. Physiologie und Topochemie | 207 |
| 2. Siderocyten | 213 |
| 3. Sideroblasten | 215 |
| 4. Sideromakrophagen im Knochenmark | 219 |
| 5. Zur Differentialdiagnose zwischen Anaemia refractoria sideroblastica (BJÖRK- MAN) und Erythroleukämie (DIGUGLIELMO) | 223 |
| II. Zink | 225 |
| Physiologische Bedeutung und topochemischer Nachweis | 225 |
| Zink in Blut- und Knochenmarkszellen | 226 |
| Der topochemische Zinknachweis in Blutzellen bei verschiedenen Erkrankungen | 228 |
| III. Kupfer | 230 |
| Literatur | 230 |
| Die diagnostischen Organpunktionen. Von Privatdozent Dr. W. HUNSTEIN. Mit 20 Ab- bildungen | |
| I. Knochenmark | 250 |
| Die Aspirationspunktion | 250 |
| Die Sternalpunktion | 250 |
| Punktionsinstrumente | 251 |
| Punktionstechnik | 251 |
| Aspirationspunktion des Beckenknochens | 252 |
| Dornfortsatzpunktion | 252 |
| Rippenpunktion | 254 |
| Weiterverarbeitung des Aspirates | 254 |
| Ausstrichtechniken | 254 |
| Markhämatokrit bzw. Konzentrat | 255 |
| Absolute Zellzahlen | 255 |
| Beurteilung des Aspirates | 256 |
| Die Trepanpunktion | 258 |
| Punktionsmethoden | 259 |
| Methoden mit glattrandigen Nadeln | 259 |
| Nadeln mit gezahntem Bohrkranz | 260 |
| Wahl des Punktionsortes | 261 |
| Verarbeitung des Biopsiematerials | 261 |
| Indikationen | 262 |
| Komplikationen | 264 |
| II. Technik und allgemeine Ergebnisse der Lymphknotenpunktion | 264 |
| Historisches | 264 |
| Technik der Lymphknotenpunktion | 265 |
| Vorgehen | 265 |
| Indikationen und Bedeutung der Lymphknotenpunktion | 265 |
| Beurteilung der Punktate | 268 |
| Entzündliche Lymphknotenveränderungen | 269 |
| a) Tuberkulose und tuberkuloide Lymphadenitiden | 271 |
| b) Toxoplasmose | 272 |
| c) Mononucleosis infectiosa | 274 |
| Proliferative Lymphknotenerkrankungen | 275 |
| Lymphknoten bei myeloischen Leukosen und Myelofibrosen | 277 |
| Metastasen | 277 |
| Literatur | 278 |
| III. Technik und allgemeine Ergebnisse der Milzpunktion. Mit 1 Abbildung | 284 |
| Historisches | 284 |
| Technik | 284 |
| Indikationen | 286 |

| | |
|--|-----|
| Kontraindikationen | 287 |
| Auswertung | 287 |
| Ergebnisse | 287 |
| Literatur | 288 |
| Färbemethoden. Von Dr. K. G. v. BOROVICZÉNY. Mit 4 Abbildungen | |
| I. Allgemeines | 290 |
| Technische Vorbedingungen | 290 |
| Blutentnahme | 291 |
| Anfertigung der Ausstriche | 291 |
| Fixieren | 292 |
| Betrachtungen des Präparates | 293 |
| Färbung | 293 |
| II. Spezielles | 293 |
| Jenner-May-Grünwald-Färbung | 293 |
| Leishman-Färbung | 294 |
| Wright-Färbung | 294 |
| Giensa-Färbung | 295 |
| Kombinierte May-Grünwald-Giensa-Färbung nach PAPPENHEIM | 295 |
| Schnellfärbemethode nach BOROVICZÉNY-CSEMNICZKY | 296 |
| Brillantkresylblaufärbung nach HEILMEYER und mit der Levaditi-Technik | 296 |
| Literatur | 301 |
| Diagnostische Anwendung von Radionukliden in der Hämatologie. Von Prof. Dr. W. KEI- DERLING und Dr. P. PFANNENSTIEL | |
| I. Bestimmung des Blutvolumens | 303 |
| 1. Erythrocytenvolumen | 303 |
| 2. Plasmavolumen | 304 |
| 3. Gesamtblutvolumen | 304 |
| II. Untersuchung des Erythrocytenumsatzes | 305 |
| 1. Bestimmung der Erythrocytenlebenszeit | 305 |
| 2. Lokalisation der Erythrocytensequestration | 306 |
| 3. Nachweis und quantitative Bestimmung okkultur Blutungen | 307 |
| III. Untersuchungen des Eisenstoffwechsels | 307 |
| 1. Gastrointestinale Eisenabsorption | 307 |
| 2. Eisenbindungskapazität des Serums | 308 |
| 3. Intermediärer Eisenstoffwechsel | 308 |
| IV. Schillingtest | 309 |
| V. Szintigraphische Untersuchungen | 310 |
| 1. Milz | 310 |
| 2. Reticuloendotheliales System | 311 |
| 3. Lymphsystem | 311 |
| VI. Autoradiographische Methoden | 311 |
| Literatur | 313 |
| Blutgruppen und Bluttransfusion. Von Dr. M. MATTHES. Mit 19 Abbildungen | |
| A. Blutgruppen | 314 |
| 1. Allgemeines über Blutgruppen | 314 |
| 2. Genetik der Blutgruppen | 316 |
| 3. Chemische Struktur der Blutgruppen | 319 |
| 4. Die verschiedenen Blutgruppen | 320 |
| a) Das AB0-System | 320 |
| b) Das Rh-System | 322 |
| c) Das Kell-System | 328 |
| d) Das Duffy-System | 330 |
| e) Das Lutheran-System | 330 |
| f) Das Lewis-System | 330 |
| g) Das MNS-System | 331 |
| h) Das P-System | 331 |
| i) Weitere Gruppensysteme | 334 |
| k) Leukocyten- und Thrombocytengruppen | 334 |
| l) Serum-Gruppen | 336 |
| m) Esterase-Gruppen | 338 |

| | |
|---|-----|
| 5. Blutgruppen und Krankheiten | 338 |
| 6. Antikörper | 339 |
| 7. Blutgruppenbestimmung | 341 |
| 8. Der Anti-Human-Globulintest (AHG) (Coombtest) | 343 |
| a) Der direkte AHG-Test | 343 |
| b) Der indirekte AHG-Test | 344 |
| c) Die AHG-Kettenreaktion | 345 |
| 9. Fermentteste | 345 |
| 10. Präcipitationsteste | 347 |
| B. Bluttransfusion | 347 |
| 1. Allgemeines über die Bluttransfusion | 347 |
| 2. Physiologie der Bluttransfusion | 348 |
| 3. Gesetzliche Bestimmungen, Verordnungen und Richtlinien | 352 |
| 4. Der Blutspender | 355 |
| 5. Die direkte Bluttransfusion | 357 |
| 6. Die indirekte Bluttransfusion (Blutkonserventransfusion) | 357 |
| 7. Transfusionswege | 358 |
| 8. Indikationen zur Bluttransfusion in der inneren Medizin | 359 |
| Gegenindikationen | 371 |
| 9. Spezialtransfusionen | 371 |
| 10. Sicherungsmaßnahmen bei der Bluttransfusion | 383 |
| 11. Transfusionszwischenfälle | 387 |
| I. Die Hämolyse-Reaktionen | 388 |
| II. Die Fieber- und Kreislaufreaktionen | 390 |
| III. Die Krankheitsübertragung durch Transfusionen | 391 |
| IV. Störungen durch technische Fehler | 392 |
| V. Sonstige Ursachen für Transfusionszwischenfälle und -schäden | 392 |
| C. Blutersatzmittel | 393 |
| 1. Elektrolytlösungen | 394 |
| 2. Kolloidale Lösungen | 394 |
| 3. Lösungen aus menschlichen oder tierischen Blutbestandteilen | 395 |
| Literatur | 396 |

II. Physiologie und Pathophysiologie des erythrocytären Systems

Erythrocytenmorphologische Untersuchungsmethoden. Von Dr. K. G. v. BOROVICZÉNY.

Mit 69 Abbildungen

| | |
|--|-----|
| Erythrocytometrische Werte | 411 |
| Erythrocytenzahl | 411 |
| Entnahme und Verdünnung des Blutes | 411 |
| Zählkammermethoden | 414 |
| Zählapparate | 418 |
| Hämoglobinbestimmung | 435 |
| Allgemeines | 435 |
| Hämiglobincyanidmethode | 438 |
| Oxyhämoglobinmethode | 445 |
| Reduziertes Hämoglobin | 446 |
| Säurehämatin | 447 |
| Hämoglobinskalen | 449 |
| Nichtcolorimetrische Methoden | 451 |
| Hämoglobinderivate | 452 |
| Normalwerte | 453 |
| Zellpackungsvolumen | 454 |
| Allgemeines | 454 |
| Chemische Methode | 454 |
| Elektrische Methode | 455 |
| Hämatokritmethode | 457 |
| Normalwerte | 462 |
| Erythrocytendurchmesser | 463 |
| Mikroskopische Messung | 463 |
| Price-Jones-Kurve | 464 |

| | |
|---|-----|
| Halometrie | 467 |
| Normalwerte | 471 |
| Färbekoeffizient (Hb-Gehalt der Einzelerythrocyten) | 472 |
| Mittleres Erythrocytenvolumen | 473 |
| Hämoglobinkonzentration | 473 |
| Mittlere Erythrocytendicke | 476 |
| Erythrocytennomogramm | 476 |
| Das mittlere Gewicht des Einzelerythrocyten | 477 |
| Mittlere Erythrocytenoberfläche | 477 |
| Sphärischer Index und Dickeindex | 478 |
| Entrundungskoeffizienten | 480 |
| Erythrocytenresistenz | 481 |
| Bestimmung der osmotischen Resistenz | 482 |
| Bestimmung der mechanischen Resistenz | 484 |
| Lichtmikroskopische Untersuchungsmethoden | 485 |
| Hellfeld-Durchlichtmikroskopie | 485 |
| Andere Untersuchungsformen | 487 |
| Elektronenmikroskopische Untersuchungsmethoden | 488 |
| Literatur | 492 |

Erythropoese und Erythrocytenumsatz. Von Dozent Dr. H. HEIMPEL. Mit 20 Abbildungen

| | |
|---|-----|
| 1. Die Entstehung und Entwicklung der roten Blutzellen | 514 |
| a) Die medulläre Erythropoese | 514 |
| b) Die extramedulläre Erythropoese | 526 |
| 2. Die Lebenszeit der Erythrocyten und die Größe des Erythrocytenumsatzes | 528 |
| a) Das normale Fließgleichgewicht des erythrocytären Systems | 528 |
| b) Untersuchungsmethoden | 529 |
| α) Die Bestimmung der Erythrocytenlebenszeit | 530 |
| β) Die Erfassung der Erythrocytenproduktion | 532 |
| γ) Die Erfassung der Erythrocytendestruktion | 541 |
| c) Normaler Erythrocytenumsatz | 545 |
| d) Pathologische Veränderungen des Erythrocytenumsatzes | 548 |
| e) Ineffektive Erythropoese | 558 |
| 3. Die Regulation der Erythropoese | 560 |
| a) Spezifische und unspezifische Regulation | 560 |
| b) Sauerstoffversorgung und Hämoglobinproduktion | 562 |
| c) Eigenschaften, Bildungsort und Wirkungsweise des Erythropoetins | 563 |
| d) Erythropoetin bei Blutkrankheiten | 565 |
| e) Die Wirkung von Kobalt auf die Erythropoese | 566 |
| f) Weitere Faktoren der spezifischen humoralen Regulation | 567 |
| g) Unspezifische humorale Regulation | 568 |
| h) Nervöse Regulation | 570 |
| Literatur | 571 |

Die Biochemie des Erythrocyten, mit Ausnahme des Hämoglobinstoffwechsels. Von Privatdozent Dr. D. BUSCH. Mit 12 Abbildungen

| | |
|--|-----|
| 1. Einleitung | 585 |
| 2. Reticulocytenstoffwechsel und -reifung | 585 |
| a) Reticulocytenstoffwechsel | 585 |
| b) Reifungsveränderungen des Reticulocytenstoffwechsels | 586 |
| c) Reifungsveränderungen der Membran | 588 |
| d) Reifungsveränderungen von Zellvolumen und osmotischer Resistenz | 588 |
| e) Morphologische Reifungsveränderungen | 588 |
| f) Mechanismus der Reticulocytenreifung | 588 |
| 3. Stoffwechsel des reifen Erythrocyten — Glykolyse, Pentosephosphatcyclus, Nucleosid- verwertung | 589 |
| a) Die Glykolyse | 589 |
| α) 2,3-Diphosphoglycerat-(DPG-)Cyclus | 589 |
| β) Funktion des 2,3-DPG-Cyclus im Erythrocyten | 592 |
| γ) Die Regulation der Glykolyse | 592 |
| δ) Beziehungen zwischen Glykolyse und Pentosephosphatcyclus | 595 |
| ε) Substrate der Glykolyse außer Glucose | 596 |

| | |
|--|-----|
| b) Nucleotid-Stoffwechsel, Nucleoside und Lagerung | 596 |
| c) Der Pentosephosphat-Cyclus | 598 |
| d) Physiologische Funktionen von Glykolyse und Pentosephosphatcyclus im Erythrocyten | 600 |
| α) Die Bedeutung des ATP für die rote Zelle | 600 |
| β) Die Bedeutung der hydrierten Coenzyme NADPH und NADH und des Glutathions | 601 |
| γ) Funktion des Glutathions | 603 |
| δ) „Methylenblaukatalyse“ | 605 |
| 4. Erythrocytenmembran und Permeation | 605 |
| a) Membranstruktur | 605 |
| α) Membranlipide | 606 |
| β) Membranproteine | 609 |
| b) Die Membranpermeabilität | 610 |
| α) Aktiver Kationentransport und Volumenregulation | 610 |
| β) Die Permeation weiterer Elektrolyte und Nichteлектроlyte | 612 |
| 5. Weitere Stoffwechselreaktionen im Erythrocyten | 614 |
| 6. Die Alterung der roten Zelle | 616 |
| a) Proteinveränderungen | 617 |
| b) Lipidveränderungen | 619 |
| c) Beziehungen zwischen Alterung und Reifung | 621 |
| d) Beziehungen zwischen Alterung und Lagerung | 621 |
| Literatur | 622 |

Das Hämoglobin und die Hämoglobinanomalien. Von Prof. Dr. K. BETKE. Mit 14 Abbildungen

| | |
|---|-----|
| Das Molekül | 636 |
| Spektrale Eigenschaften | 640 |
| Funktionelle Eigenschaften | 642 |
| Sauerstofftransport | 642 |
| Beeinflussung von Form und Lage der O ₂ -Gleichgewichtskurve | 644 |
| Kohlendioxidtransport | 645 |
| Blutfarbstoff als Puffer | 646 |
| Kohlenmonoxydbindung | 646 |
| Die normalen Hämoglobintypen | 647 |
| Anomale Hämoglobine | 648 |
| Vererbung | 650 |
| Thalassämie | 651 |
| Hereditäre Persistenz von Hb F | 654 |
| Erworbene Hb-Anomalien | 655 |
| Diagnostische Methoden | 655 |
| Vorkommen von Hb-Anomalien | 661 |
| Funktionelle, pathophysiologische und pathogenetische Eigenarten | 665 |
| Hb-Anomalien und Selektion | 667 |
| Literatur | 668 |

Grundzüge des Hämoglobinstoffwechsels. Von Prof. Dr. L. HEILMEYER. Mit 8 Abbildungen

| | |
|---|-----|
| Das Hämoglobin | 678 |
| Die Struktur des Häms und seine Synthese | 678 |
| Die Hämsynthese | 679 |
| Die chemischen Schritte der Hämsynthese | 680 |
| Klinische Methoden zur Erfassung von Störungen der Hämsynthese | 680 |
| Der Hämoglobinabbau | 683 |
| Das Bilirubin | 686 |
| Schicksal des Bilirubins | 687 |
| Schicksal des Bilirubins im Darm. — Die Urobiline | 687 |
| Die Dipyrrrole | 689 |
| Das Pentydopent | 689 |
| Die Harnfarbstoffe | 691 |
| Prüfung des Hämoglobinabbaus durch Verabreichung von radioaktiv markiertem Glycin | 692 |
| Die quantitative Erfassung der Urobilinausscheidung | 694 |
| Die Resorptionsfrage | 695 |
| Die Bedeutung der Leberfunktion, der Urobilinquotient | 696 |
| Urobilinzerstörung in Darm und Leber | 697 |

| | |
|---|-----|
| Die Frage der Thesaurierung | 697 |
| Kosteinflüsse | 698 |
| Andere Quellen der Urobilinbildung, Kritik der Whippleschen Theorie | 698 |
| Geht Hb quantitativ in Urobilin über? | 699 |
| Messung der Harn- und Serumfarbe | 699 |
| Die Größe der normalen Urobilinausscheidung. Der Urobilinmauerungsindex. Die Lebensdauer der Erythrocyten | 701 |
| Literatur | 701 |
| Der Eisenstoffwechsel. Von Prof. Dr. L. HELMEYER. Mit 11 Abbildungen | |
| Der Eisenbestand | 704 |
| Der Eisenbedarf | 704 |
| Die Eisenresorption | 705 |
| Die Regulation der Eisenresorption | 706 |
| Das Plasmaeisen und der Eisentransport | 707 |
| Das eisenbindende Protein (Transferrin, Siderophilin) | 708 |
| Die Eisenausscheidung und Eisenstoffwechselregulation | 710 |
| Die Eisenspeicherung | 711 |
| Methoden zur Schätzung des Speichereisens | 716 |
| Ferrokinetik | 717 |
| Literatur | 718 |
| Sachverzeichnis | 721 |