

Springer-Lehrbuch

Mihai Ancău

Klinische Grundlagen fürs Physikum

Mit 45 Abbildungen

 Springer

Mihai Ancău
Heidelberg, Deutschland

ISBN 978-3-662-46713-8 978-3-662-46714-5 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-46714-5

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2016

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Zeichnungen: Fotosatz-Service Köhler GmbH – Reinhold Schöberl, Würzburg

Umschlaggestaltung: deblik Berlin

Fotonachweis Umschlag: © WavebreakmediaMicro, Fotolia

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer-Verlag ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media
www.springer.com

Vorwort

Warum steigt bei einer megaloblastären Anämie der Methylmalonatspiegel im Plasma an? Wie und warum verändern sich die Parameter der Lungenfunktion bei obstruktiven gegenüber restriktiven Ventilationsstörungen? Oder die Blutgasparameter bei Störungen des Säure-Basen-Haushalts? Warum besteht ein *Pulsus celer et altus* bei der Aorteninsuffizienz und warum wirken ausgerechnet β -Blocker bei Herzinsuffizienz? Wieso kann man nicht einfach Dopamin beim Morbus Parkinson verabreichen, einer Krankheit, bei der genau der Dopaminmangel das Problem darstellt?

Diese und viele andere Fragen können zwar prinzipiell anhand vorklinischer Konzepte beantwortet werden, die Antwort setzt aber meist die integrierte Anwendung von Physiologie-, Biochemie-, Molekularbiologie und Anatomiekenntnissen voraus. Dabei wird schon früh deutlich, welche vorklinischen Kenntnisse in der Klinik später für das pathogenetische Verständnis, für die Diagnostik und auch für die Therapie tatsächlich wichtig sind.

Dadurch entstand die Idee zu diesem Buch: die in der Vorklinik vorausgesetzten bzw. mit vorklinischen Basiskenntnissen begreifbaren Klinikkonzepte zusammenzubringen und so ein anschauliches klinisches Bild anzufertigen. Zwar ist »Klinik« per se kein im Physikum geprüftes Fach, dennoch bezieht sich in jedem Examen ein beträchtlicher Teil der Fragen auf klinische Kerninhalte. Durch das vorliegende Buch erübrigt sich zudem auch die mitunter aufwendige Suche nach Informationen in mehreren, teils sehr umfangreichen Lehrbüchern. Darüber hinaus wird gewissermaßen auch eine Brücke zwischen Vorklinik und Klinik geschlagen, um das Verständnis der manchmal zunächst sehr theoretischen Inhalte zu vertiefen. Damit eignet sich das Buch auch für die klinischen Semestern, z. B. für den Fall, dass man die vorklinischen Kenntnisse Krankheits-orientiert noch einmal auffrischen möchte.

In diesem Sinne wird das Buch in Organsystem-bezogenen Kapiteln strukturiert, innerhalb derer die dargestellten Pathologien und diagnostischen Maßnahmen je nach ihrer Gewichtung in den Physikumsfragen und in der Klinik erörtert werden.

Ein ganz großer Dank geht an dieser Stelle an alle Mitarbeiter des Springer-Verlages, die an der Entstehung des Buches mitgewirkt haben. Insbesondere gilt mein Dank Christine Ströhla und Rose-Marie-Doyon für Ihre sehr engagierte und kompetente Projektbetreuung und Dr. Martina Kahl-Scholz für Ihr akribisches Lektorat. Und nicht zuletzt ein ganz herzlicher Dank meinen Eltern, die aus der Ferne stets liebevoll an meiner Seite standen.

Mihai Ancău

Heidelberg, Juni 2015

Der Autor



Mihai Ancău

Mihai Ancău ist Medizinstudent und promoviert zurzeit am Deutschen Krebsforschungszentrum und am Universitätsklinikum für Neurologie in Heidelberg. Er ist u. a. Tutor beim Heidelberger Vorklinik Repetitorium. Durch seine Erfahrungen als Tutor kennt er sowohl die Anforderungen des IMPP als auch die Bedürfnisse der Examenskandidaten sehr genau.

1

1.1 Grundlagen von Anämien

1.1.1 Referenzgrößen

■ Erythrozytenzahl

Alleine anhand von der Anzahl an Erythrozyten im Vollblut kann auf das Vorliegen einer Anämie nicht zwangsläufig rückgeschlossen werden. Denn selbst bei einer normalen Erythrozytenzahl kann trotzdem der Hämoglobingehalt der Zellen erniedrigt sein. Die Erythrozytenzahl bei Erwachsenen beträgt normalerweise:

- 4,0–5,2/pl bei Frauen,
- 4,3–6,1/pl bei Männern.

■ Hämoglobin und Hämatokrit

Der absolute Gehalt an **Hämoglobin (Hb)** ist ausschlaggebend für die O₂-Transportkapazität des Blutes. Als **Hämatokrit (Hk)** bezeichnet man den relativen Volumenanteil der zellulären Blutbestandteile am Gesamtblutvolumen. Da Erythrozyten ihn zu gut 99% ausmachen, kann er annähernd als Volumenanteil der Erythrozyten betrachtet werden (Tab. 1.1).

➔ **Eine Anämie ist durch einen Hb-Abfall unter 13 g/dl bei Männern bzw. 12 g/dl bei Frauen definiert.**

Da Hb osmotisch wirkt, also Wasser in die Erythrozyten einzieht und somit das Volumen der Zellen beeinflusst, verhalten sich **Hb und Hk proportional zueinander**. Für die Diagnose »Anämie« genügt daher praktisch die Betrachtung von nur einem der beiden Parameter.

■ Tipp

Bei einem nicht-manifesten, also **latenten Eisenmangel**, ist vorerst nur der Ferritin-Spiegel erniedrigt, bei noch erhaltener Transferrin-Sättigung. Schreitet der Eisenmangel aber fort, so kommt es zu insuffizienter Transferrin-Beladung und die Sättigung nimmt ab. Es wird weniger Hb synthetisiert und es zeigt sich somit ein **manifeste Eisenmangel**. Außer dem **Ferritin-Spiegel** ist auch noch die Erhöhung des **Anteils an hypochromen Erythrozyten** ein sensibler Indikator des latenten Eisenmangels.

■ Erythrozytenindizes

Erythrozytenindizes sind Parameter, die eine weitere Differenzierung und morphologische Einteilung von Anämien erlauben. Sie errechnen sich aus folgenden Formeln:

Mittleres zelluläres Volumen (MCV)

$$MCV = \frac{Hk (\%)}{\text{Anzahl an Erys pro l Blut}}$$

- Referenzwert: **90 fl** (80–98 fl)
- Ein normales MCV ist kein Ausschlusskriterium von Anämien. Bei hämolytischen Anämien können sowohl kleinere als auch größere Erythrozyten gleichzeitig vorliegen (**Anisozytose**), deren gemittelten Größe dennoch normal sein kann.

Mittleres zelluläres Hb (MCH)

$$MCH = \frac{Hb \left(\frac{g}{l} \right)}{\text{Anzahl an Erys pro l Blut}}$$

- Referenzwert: **30 pg** (28–33 pg)
- So wie Hb und Hk verändern sich MCH und MCV auch **proportional** zueinander.

Mittlere zelluläre Hb-Konzentration (MCHC)

$$MCHC = \frac{Hb \left(\frac{g}{l} \right)}{Hk(\%)} = \frac{MCH}{MCV}$$

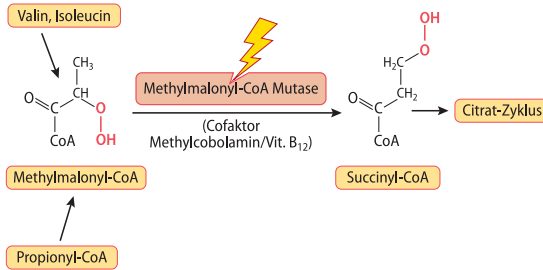
- Referenzwert: **34 g/dl** (33–36 g/dl)
- Bei Anämien bleibt die MCHC weitgehend **unverändert** wegen der parallelen Zu-/Abnahme von MCV und MCH. Sie dient daher eher der laborchemischen Plausibilitätskontrolle.

■ Retikulozyten

- Retikulozytenzahl Bei Retikulozyten handelt es sich um **heranreifende** 2 bis 3 Tage alte, kernlose Erythrozyten, die ihre Organellen (Ribosomen, Mitochondrien, Golgi-Apparat) noch nicht komplett durch Autophagie abgebaut haben.

Merke:
Das Wichtigste auf den Punkt gebracht

Tipp:
Klinische Hintergründe und Zusatzinfos



■ **Abb. 1.1** Isomerisierung von Methylmalonyl-CoA zu Succinyl-CoA. CoA = Coenzym A. Der Blitz deutet auf den Enzymdefekt hin

■ **Tab. 1.2** Einteilung der Anämien nach MCV und MCH und beispielhafte Differentialdiagnosen

Hypochrom-mikrozytäre Anämie	Normochrom-normozytäre Anämie	Hyperchrom-makrozytäre Anämie
Eisenmangelanämie	Hämolytische Anämien	Cobalaminmangel (Vit. B ₁₂)
Thalassämie	Renale Anämie	Folsäuremangel
	Akute Blutungsanämie	
	Anämie chronischer Krankheiten	
MCV↓	MCV normal	MCV↑
MCH↓	MCH normal	MCH↑

— Man redet je nach Konstellation von **mikrozytär-hypochromen**, **normozytär-normochromen** oder **makrozytär-hyperchromen Anämien** (■ Tab. 1.2). Wegen der Korrelation von MCV und MCH existieren keine hypochrom-makrozytären bzw. hyperchrom-mikrozytären Anämien.

Indikator der Erythropoese Je größer der momentane Erythrozytenbedarf ist, desto früher treten vermehrt Retikulozyten aus dem Knochenmark in das Blut ein. Eine **gesteigerte Erythropoese** ist durch eine **erhöhte Anzahl an Retikulozyten** im peripheren Blut gekennzeichnet und kann auf einen gesteigerten Verbrauch an Erythrozyten hinweisen (z. B. im Rahmen hämolytischer Anämien oder von Blutungen). Hingegen kommt es bei **Störungen der Erythropoese** (z. B. aplastische oder renale Anämie) zu einer **verminderten Retikulozytenzahl**.

- ❓ — Welche Ursachen kommen generell bei Eisenmangelanämien in Frage?
- Welche laborchemischen Parameter dienen der Diagnose einer Eisenmangelanämie?
- Worauf lässt der Ferritin-Spiegel rückschließen? Und worauf die Transferrin-Sättigung?

Fragen:
Überprüfen Sie Ihr Wissen am Kapitelende

Literatur

- Aktorius K, Forth W (2013) Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie, 11. überarb. Aufl. München: Elsevier, Urban & Fischer
- Battegay E, Aeschlimann A (2013) Siegenthalers Differentialdiagnose, 20. komplett überarb. u. aktualis. Aufl. Stuttgart, New York: Thieme
- Fölsch UR, Kochsiek K, Schmidt RF (2000) Pathophysiologie. Berlin, Heidelberg: Springer
- Halwachs-Baumann G (2011) Labormedizin, 2. aktual. u. erw. Aufl. Wien, New York: Springer
- Herold G (2011) Innere Medizin. Köln: Herold

Inhaltsverzeichnis

1	Blut	1
	<i>Mihai Ancău</i>	
1.1	Grundlagen von Anämien	2
1.2	Hypochrom-mikrozytäre Anämie	3
1.3	Hyperchrom-makrozytäre Anämie	4
1.4	Normochrom-normozytäre Anämie	7
1.5	Gerinnungsstörungen	11
1.6	Transfusionsmedizin	18
1.7	Dysproteinämien	20
	Literatur	22
2	Immunsystem	23
	<i>Mihai Ancău</i>	
2.1	Überempfindlichkeitsreaktionen	24
2.2	Immunodefizienz	27
	Literatur	29
3	Atmung	31
	<i>Mihai Ancău</i>	
3.1	Diagnostische Verfahren	32
3.2	Störungen der Atemtätigkeit	35
3.3	Restriktive Ventilationsstörungen	36
3.4	Obstruktive Ventilationsstörungen	38
3.5	Differentialdiagnose: restriktive vs. obstruktive Störung	41
3.6	Pulmonale Hypertonie	41
3.7	Diffusionsstörungen	42
3.8	Störungen des Ventilations-Perfusions-Verhältnisses	42
3.9	Atmung unter besonderen Umständen	43
	Literatur	45
4	Säure-Basen-Haushalt	47
	<i>Mihai Ancău</i>	
4.1	Diagnostik	48
4.2	Metabolische Azidose	49
4.3	Metabolische Alkalose	52
4.4	Respiratorische Azidose	54
4.5	Respiratorische Alkalose	55
4.6	Differentialdiagnose	56
	Literatur	56
5	Niere	57
	<i>Mihai Ancău</i>	
5.1	Labordiagnostik	58
5.2	Glomeruläre Störungen	61

5.3	Tubuläre Störungen	63
5.4	Diuretika	65
5.5	Renale Perfusion	67
5.6	Akutes Nierenversagen	68
5.7	Chronische Niereninsuffizienz	69
	Literatur	72
6	Wasser- und Elektrolythaushalt	73
	<i>Mihai Ancău</i>	
6.1	Elektrolyte	74
6.2	Störungen des Natrium- und Wasserhaushaltes	74
6.3	Störungen des Kaliumhaushaltes	76
6.4	Störungen des Kalziumhaushaltes	79
	Literatur	81
7	Gastrointestinaltrakt	83
	<i>Mihai Ancău</i>	
7.1	Mund	84
7.2	Ösophagus	84
7.3	Magen	86
7.4	Dünn- und Dickdarm	90
7.5	Gallenblase und Gallenwege	92
7.6	Leber	97
7.7	Pankreas	103
	Literatur	104
8	Herz und Kreislauf	105
	<i>Mihai Ancău</i>	
8.1	Tachykarde Herzrhythmusstörungen	107
8.2	Bradykarde Herzrhythmusstörungen	110
8.3	Extrasystolen	112
8.4	Antiarrhythmika	112
8.5	Herzinsuffizienz	113
8.6	Aortenklappenstenose	118
8.7	Aortenklappeninsuffizienz	119
8.8	Mitralklappenstenose	121
8.9	Mitralklappeninsuffizienz	122
8.10	Systemische Arterielle Hypertonie	123
8.11	Atherosklerose	123
8.12	Koronare Herzkrankheit	126
8.13	Kreislaufschock	129
	Literatur	130
9	Stoffwechsel	131
	<i>Mihai Ancău</i>	
9.1	Kohlenhydrate	132
9.2	Lipide	134
9.3	Aminosäuren	135

9.4	Nukleotide	137
9.5	Ethanol	139
9.6	Häm	140
	Literatur	140
10	Endokrini um	143
	<i>Mihai Ancău</i>	
10.1	Hypothalamus und Hypophyse	144
10.2	Schilddrüse	145
10.3	Nebenniere	147
10.4	Pankreatische Inselzellen	150
	Literatur	154
11	Muskelsystem	155
	<i>Mihai Ancău</i>	
11.1	Störungen der Muskelinnervation	156
11.2	Störungen der Muskulatur	157
11.3	Diagnostik	158
	Literatur	159
12	Sinnesorgane	161
	<i>Mihai Ancău</i>	
12.1	Visuelles System	162
12.2	Auditorisches System	170
12.3	Vestibuläres System	171
	Literatur	173
13	Nervensystem	175
	<i>Mihai Ancău</i>	
13.1	Rückenmark	176
13.2	Hirnstamm und Hirnnerven	182
13.3	Basalganglien	185
13.4	Zerebellum	187
13.5	Hippocampus	189
13.6	Kortex	192
	Literatur	197
	Serviceteil	199
	Stichwortverzeichnis	200