

PATHOLOGISCHE PHYSIOLOGIE

VON

PROFESSOR DR. DR. h. c. MAX BÜRGER
DIREKTOR DER MEDIZINISCHEN UNIVERSITÄT SKLINIK LEIPZIG

SECHSTE, VOLLSTÄNDIG NEUBEARBEITETE AUFLAGE

MIT 291 TEILS MEHRFARBIGEN ABBILDUNGEN
UND 4 FARBIGEN TAFELN SOWIE 110 TABELLEN

1 9



5 8

VEB GEORG THIEME · LEIPZIG

Als Lehrbuch an den
Universitäten und Hochschulen der Deutschen Demokratischen Republik eingeführt
Staatssekretariat für Hochschulwesen

Alle Rechte vorbehalten
Copyright 1958 by VEB Georg Thieme, Leipzig
Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. 211 · Gen.-Nr. 490/10/58
des Ministeriums für Kultur
der Deutschen Demokratischen Republik
Auftragsnummer des Verlages 10

Printed in Germany

Satz und Druck: Buchdruckerei Richard Hahn (H. Otto), Leipzig (III/18/12)

PATHOLOGISCHE PHYSIOLOGIE

Vorwort zur sechsten Auflage

Die fünfte Auflage dieses Buches ist vor zwei Jahren abgeschlossen worden, die sechste habe ich auf den gegenwärtigen Stand unseres Wissens zu bringen versucht. Ein neues Kapitel, das ich als verbindendes Glied vieler Einzelfächer ansehe, ist das Kapitel über „Funktion und Struktur“, das neu eingefügt wurde. Wesentlich ergänzt und erweitert wurde auch das Kapitel über „Infektion und Immunität“, in dem besonders die modernen Auffassungen über die Entzündung Berücksichtigung fanden. Zum Kreislaufkapitel ist die Ballistometrie, wie sie unser Mitarbeiter Hartleb mit Erfolg ausgearbeitet hat, neu hinzugekommen. Auch das Kapitel der „Pathophysiologie der Geschlechter“ wurde erweitert. Das auf diesem Gebiet anlaufende Material ist so groß geworden, daß wir es in einer besonderen Monographie „Geschlecht und Krankheit“ zur Darstellung gebracht haben.

Manche meiner Kritiker aus dem Lager der pathologischen Anatomen haben sich darüber beschwert, daß ich sie Metanosologen genannt habe. Es ist aber doch wohl richtig, daß die Grundlage der pathologischen Anatomie die Leichenschau ist, während die Grundlage der pathologischen Physiologie die Betrachtung des gestörten Lebens beinhaltet. Schon Kant hat in der Vorrede zur „Kritik der reinen Vernunft“ betont: „Es ist nicht Verwirrung, sondern Verunstaltung der Wissenschaften, wenn man ihre Grenzen ineinander laufen läßt.“ Der angehende Arzt soll lernen, daß die pathologische Anatomie ihm den fixierten Endzustand des Todeskampfes vermitteln und bestenfalls deuten kann, während die pathologische Physiologie Lebensvorgänge zur Darstellung bringt.

Von einigen Kritikern der 5. Auflage ist die Unvollständigkeit der Literaturangaben bemängelt worden. Ich habe schon in den Vorworten früherer Auflagen betont, daß eine vollständige Literaturangabe nicht die Aufgabe eines Lehrbuches sei. Ich bin bei den Angaben der Literatur eklektisch vorgegangen und habe begreiflicherweise die eigenen Arbeiten und die meiner Mitarbeiter, auf welche sich die Darstellung vorwiegend stützt, bevorzugt. Die Literaturangaben haben lediglich den Sinn, dem Leser die weitere Suche nach Spezialliteratur zu erleichtern.

Ich danke allen Herren Mitarbeitern, die mich bei der Redaktion der sechsten Auflage meiner „Pathologischen Physiologie“ unterstützt haben. Besonders zu danken habe ich meinem früheren Mitarbeiter und jetzigen Chefarzt der Inneren Abteilung des St.-Elisabeth-Krankenhauses, Herrn Doz. Dr. med. H. Knobloch, der mir bei der Überarbeitung des ganzen Werkes und der Durchsicht der Korrekturen treu zur Seite gestanden und geholfen hat.

Leipzig, im September 1958

Max Bürger

Vorwort zur zweiten Auflage

Wenn ich es nach 12jähriger Pause unternommen habe, die pathologisch-physiologische Propädeutik in zweiter Auflage erscheinen zu lassen, so leiteten mich dabei verschiedene Gesichtspunkte. Der wesentliche ist: den Hörern meiner pathologisch-physiologischen Vorlesungen einen erweiterten Grundriß dessen an die Hand zu geben, was ich ihnen in einer auf zwei Semester verteilten mehrstündigen Vorlesung vorzutragen pflege. Gerade in diesen Vorlesungen habe ich immer eine besondere Freude gehabt, weil sie das „docendo discimus“ besonders stark erleben ließen. Bei der Neubearbeitung des vorliegenden Buches ist mir klar und gegenwärtig geworden, welche großen Fortschritte die medizinische Wissenschaft gerade auf ihren wichtigsten Gebieten in den letzten 12 Jahren gemacht hat. Der Inhalt der Kapitel über Vitamine und Hormone ist gewissermaßen in diesem Zeitraum erarbeitet worden. Die Ernährungslehre hat eine neue Gestalt gewonnen. Die Anschauungen über Infektion, Immunität und Allergie haben einen erweiterten Inhalt bekommen. Die Freude, an diesen Fortschritten innerlich teilnehmen zu können, hat sich, so hoffe ich, auf meine Hörer übertragen, und so sah ich mich, wollte ich meinem Werke nicht untreu werden, gezwungen, das Buch so gut wie neu zu schreiben.

Der zweite und wesentlichere Grund hat seine letzte Wurzel in einer überzeugt positiven Stellungnahme zur pathologischen Physiologie als Lehrfach. Aus berufenem Munde ist mehrfach laut betont worden, man solle den Studenten nicht mit neuem, unnötigem Lehrstoff beladen. Ich bin der Meinung, daß, von einer höheren Warte aus gesehen, unsere Bemühungen, dem Studenten die gedankliche Methodik der pathologischen Physiologie nahezubringen, von großem Werte nicht nur für sein diagnostisches Können, sondern auch für sein praktisches Handeln sein werden. Jedem, der den Lehrbetrieb unserer Fakultäten offenen Auges verfolgt, wird nicht entgehen, daß der Unterricht sich einzelnen Orts in einem diagnostischen Kastengeist erschöpft. Die verschiedenen Formen unserer Diagnosen haben sich, was aus ihrem geschichtlichen Werdegang wohl verständlich ist, von dem lokalisatorischen Prinzip noch nicht genügend frei gemacht. Die „Organ-diagnostik“ beherrscht das Feld. Die besonders an kleinen Universitäten notwendig gegebene Einengung des Krankengutes führt zu einer Einschränkung des klinischen Blickfeldes im Unterricht. Hiergegen kann in gewissem Sinne als kompensatorische Maßnahme eine immer mit der praktischen Zielsetzung auf die Ausbildung eines tüchtigen und helfenden Arztes vorgetragene pathologische Physiologie viel Gutes nützen. Das lokalisatorische Prinzip soll durch den funktionellen Gedanken überwunden werden, womit natürlich nicht die topographische Diagnose abgelehnt wird, welche die Voraussetzung für jeden chirurgischen Eingriff darstellt.

Wenn wir unter Physiologie die Lehre vom Lebensgeschehen verstehen, können wir unter pathologischer Physiologie die Lehre von den Störungen des Lebensgeschehens begreifen. Wenn auch zugegeben werden muß, daß weite Gebiete der Klinik noch nicht so weit durchforscht sind, daß sie in allen Punkten als bekannte Störungen des Lebensablaufs vorgetragen werden können, so ist doch der für den Studenten wichtige und wissenschaftlich gesicherte Unterrichtsstoff auf dem Gebiet der pathologischen Physio-

logie so groß, daß die Gefahr für den Vortragenden eher in einem Zuviel als in einem Zuwenig liegt. Ich bin fest überzeugt, daß ein vertieftes Verständnis für die wechselwirkenden Zusammenhänge letztlich aller Lebensvorgänge im menschlichen Körper und damit auch für das Einbezogensein aller seiner Funktionen in den krankhaften Vorgang die therapeutische Haltung des angehenden Arztes nachhaltig beeinflussen wird. Die Ehrfurcht vor dem feinen Spiel der korrelativen Verknüpfungen, vor der Tatsache, daß auch die Krankheit in den allermeisten Fällen ein Akt der Selbsthilfe des Organismus gegen die krankmachende Ursache ist, wird den zukünftigen Arzt davor bewahren, mit rauher und ungeschickter Hand und durch Verordnung unnötig vieler und störend großer Drogenmengen in das natürliche Heilgeschehen einzugreifen. Die moderne Physiologie lehrt in immer größerem Umfange und mit immer stärkerer Eindringlichkeit die Zusammenhänge der gesunden Funktionen. Wir lernen, daß die Muskelarbeit Atmung, Kreislauf, Milzfunktion, Stoffwechsel mit allen seinen Hilfsorganen tiefstgehend beeinflußt, und verstehen, daß die Ausschaltung aller Bewegung, wie wir sie nach meiner Überzeugung in Krankenhäusern und Kliniken durch Verordnung „strenger Bettruhe“ oft gedankenlos vorschreiben, manchen Kranken eines der wichtigsten Lebensimpulse beraubt. Eine verständnisvoll vorgetragene pathologische Physiologie kommt den modernen Bestrebungen, den natürlichen Heilfaktoren Licht, Luft, Wasser, Bewegung und sinnvolle, dem Einzelfall angepaßte Ernährung mehr Raum als bisher in unserem Behandlungsplan zu gewähren, weitgehend entgegen. Naturgemäß muß sich die Darstellung in erster Linie an die kommensurablen Größen halten. Dadurch wird Wirklichkeit und Bedeutung des Inkommensurablen durchaus nicht in Frage gestellt. Der Unterricht in der pathologischen Physiologie wird gerade die Grenzzustände zwischen physiologischen und pathologischen Vorgängen — denen wir z. B. in der Sportmedizin begegnen — berücksichtigen und den angehenden Arzt für die Erkennung der Anfänge der Krankheiten schulen.

Es ist klar, daß eine von einem einzelnen Autor geschriebene Physiologie ungleichmäßig und ungleichwertig ausfallen muß. Letztlich kann jeder Lehrer nur die Gebiete innerlich voll beherrschen, an denen er durch eigene Arbeit lebendigen Anteil hat. Eine Trennung von Lehre und Forschung halte ich für ein Unglück. Der Lehrer würde bald bestenfalls zu einem routinierten Referenten deklassiert, wenn ihm untersagt würde, sich selbsttätig um die Erweiterung seines Wissensgebietes zu bemühen. Den wahren Forscher kennzeichnet die Ehrfurcht vor dem Unbekannten. Diese Ehrfurcht vor den heiligen Gesetzen des Lebens auch dem angehenden Arzt zu vermitteln, halte ich für eine der vornehmsten Aufgaben des klinischen Lehrers und Forschers. Der Student hat ein feines Ohr dafür, ob ihm frisch angeeignete Handbuchweisheit oder selbst erarbeitetes Wissensgut vorgetragen wird.

In die Darstellung sind viele Resultate meiner langjährigen Mitarbeiter und Schüler verwoben. Ihnen allen habe ich für ihre bereitwillige Mithilfe, auch beim Lesen der Korrekturen zu danken. Insbesondere sage ich Dank meinem alten Freunde Professor Max Grauhan in Senftenberg, der das Nierenkapitel durchsah und ergänzte, meinem langjährigen Mitarbeiter, Privatdozent Georg Schlomka, der die Kapitel über Atmung und Kreislauf revidierte, und Herrn Dr. Ruppert, welcher das Sachverzeichnis bearbeitete.

Bonn, im Oktober 1936

Max Bürger

Vorwort zur fünften Auflage

Die „Pathologische Physiologie“ ist seit der letzten Auflage auf allen Gebieten in einem so schnellen Wachstum begriffen, daß es für einen einzelnen kaum noch möglich ist, die neu erarbeiteten Tatsachen gebührend zu würdigen. Der Autor einer „Pathologischen Physiologie“ sieht sich immer mehr zu einem kritischen Eklektizismus gedrängt. Aber auch ein solches Unterfangen würde ein nur unzulängliches Ergebnis haben, wenn es sich nicht auf eine große Reihe fleißiger Mitarbeiter stützen könnte.

Wenn auch die pathologische Physiologie in großen Teilen Deutschlands als Pflichtfach abgeschafft wurde, so sind sich doch alle deutschen Physiologen und Kliniker darüber einig, daß die pathologische Physiologie die wichtigste Grundlage des klinischen Denkens und Unterrichts darstellt. So betonen ein führender Physiologe, Schäfer in Heidelberg, und einer der erfahrensten Kliniker, Schoen in Göttingen, bei der Erörterung von Problemen der medizinischen Universitätsausbildung, „die pathologische Physiologie sei ein notwendiger Gegenstand einer Hauptvorlesung, welche sich nahezu durch die gesamte klinische Zeit erstrecken sollte“.

Bei der zunehmenden Aufsplitterung des medizinischen Wissensgutes in Einzelfächer wird nach einer korrelativen Verknüpfung derselben gesucht. Eine solche Korrelation des Einzelfachwissens ist in der pathologischen Physiologie gegeben. Auch die Lehre von den „Lebenswandlungen des menschlichen Organismus und seiner Funktionen“, die ich als Biomorphose bezeichne, kann dem Lernenden eine solche Übersicht über die Einzelfächer vermitteln.

Die Abgrenzung der pathologischen Physiologie gegenüber der pathologischen Anatomie sehe ich vor allem in dem ganz unterschiedlichen Gesicht ihrer Lehrgegenstände. Die pathologische Physiologie unterrichtet uns über den dauernden Wechsel im Ablauf der krankhaft gestörten Funktionen unseres Körpers, die wir als Krankheit auffassen. Der pathologische Anatom kommt gewissermaßen erst nach Beendigung der Krankheit und dem eingetretenen Tod als Metanatom zu Worte, denn auch er muß den Satz anerkennen: „Kranke Leichen gibt es nicht.“ Natürlich ist es jedem Einsichtigen klar, daß eine verständliche pathologische Physiologie ohne die Grundlagen der pathologischen Anatomie nicht vorgetragen werden kann.

Ich danke allen meinen Mitarbeitern, die mir bei der Erweiterung und dem Ausbau dieses Buches geholfen haben, vor allem den Professoren Nöcker und F.-H. Schulz und dem Doz. Michel. Einen besonderen Dank habe ich Herrn Kollegen Westphal in Freiburg für die Redaktion des Muskelkapitels zu erstatten. Bei der sorgfältigen Durchsicht der Korrekturen halfen mir freundlicherweise die Kollegen Leutert und Schleusing, sowie Granz und Wielepp.

Leipzig, im Januar 1956

Max Bürger

Inhaltsverzeichnis

Seite

Vorworte	V
I. Die physiologische und nosologische Bedeutung der Biomorphose (Beziehungen zwischen Altern und Krankheit)	1
II. Funktion und Struktur	13
III. Die Störungen der Muskelfunktion	21
A. Physiologische Vorbemerkungen	21
1. Struktur und Innervation des Muskels	21
2. Chemische Zusammensetzung der Muskulatur	24
3. Muskelfunktion und Erregbarkeit	31
4. Ermüdung und Erholung	34
B. Pathologie der Muskulatur	37
1. Die Abweichungen im histologischen Bau des Muskels	37
2. Stoffwechselstörungen bei Erkrankungen der Muskulatur	39
a) Abweichungen der chemischen Zusammensetzung	39
b) Zur Physiologie des Kreatin-Kreatininstoffwechsels	40
3. Funktionsstörungen des Muskels	44
IV. Störungen des Wachstums und der Entwicklung des Skeletts. Knochen- erkrankungen	50
V. Störungen der Funktion des Nervensystems	65
A. Die elektrischen Vorgänge bei der Nervenerregung	65
B. Chemische Zusammensetzung	69
C. Wirkung der Narkotika	72
D. Die Reflexe und ihre Störungen	74
E. Störungen am Rezeptorenapparat	78
F. Störungen am Effektorenapparat	83
Erkrankungen des extrapyramidalen motorischen Systems	85
G. Störungen der Bildung, Zusammensetzung und Resorption des Liquor cerebro- spinalis	87
H. Regelung der Blutversorgung des Gehirns	99
I. Commotio cerebri. Contusio cerebri	102
K. Pathologie des vegetativen Nervensystems	104
Einteilung des vegetativen Nervensystems	105
L. Der Schlaf und seine Störungen	113
1. Ermüdung und Schlaf	113
2. Schlafstörungen	115
3. Schlaftheorien	117
M. Die Ohnmacht	122
VI. Pathologie der Atmung	124
A. Der normale Vorgang der äußeren Atmung	124
B. Steuerung der normalen Atmung	126
C. Pathologie der Thoraxform	130

	Seite
D. Störungen der äußeren Atmung	132
1. Störungen der Zwerchfellatmung	132
2. Die künstliche Atmung	135
3. Störungen der costalen Atmung	136
E. Störungen des Rhythmus, der Form und der Frequenz der Atmung	136
1. Störungen der Inspiration	136
2. Störungen der Expiration	137
3. Stenosenatmung	138
4. Der Husten	139
5. Das Niesen	140
6. Die periodische Atmung	140
7. Die Apnoe	142
8. Störungen der Atemfrequenz	143
F. Störungen des Gasaustausches in den Lungen	144
1. Physiologische Vorbemerkungen	144
2. Störungen im Gasaustausch	147
3. Dyspnoe	152
4. Asphyxie	157
G. Der Pneumothorax	157
H. Störungen der inneren Atmung	161
VII. Pathologie des Kreislaufs	163
A. Vorbemerkungen über Herzanatomie und -physiologie	163
B. Das Elektrokardiogramm und seine klinische Bedeutung	170
C. Funktionsstörungen bei Erkrankungen des Herzens	181
1. Herzmuskelschädigungen	182
2. Der Myokardinfarkt	186
3. Die Folgen gestörter Herzmuskelfunktionen	189
Dyspnoe	193
Zyanose	193
Ödem	195
Stauung	198
4. Funktionsstörungen der Klappen	199
5. Dilatation und Hypertrophie	203
D. Die Arrhythmien	206
1. Die Sinusarrhythmien	207
2. Die extrasystolischen Arrhythmien	207
3. Paroxysmale Tachykardie	212
4. Arrhythmia perpetua (totalis oder absoluta)	213
5. Kammerflimmern	216
6. Überleitungsstörungen	216
7. Die krankhaften Empfindungen am Herzen	219
E. Funktionsstörungen des Perikards	220
F. Die Bedeutung der Gefäße für den Kreislauf	221
1. Physiologische Vorbemerkungen	221
Der Blutdruck	223
Die Zunahme des diastolischen Druckes	224
Die Zunahme des systolischen Druckes	224
Hochdruck	224
2. Lokale Störungen der peripheren Durchblutung	226
Gefäßveränderungen	236
VIII. Störungen der Beziehungen zwischen Kreislauf und Atmung	240
1. Die respiratorische Arrhythmie	240
2. Die Bedeutung der Peripherie für die Steuerung von Kreislauf und Atmung	241
3. Carotissinusreflex	244

	Seite
4. Der Bezold-Jarisch- und der Bainbridge-Effekt	245
5. Kreislauf und Atmung bei pressorischen Anstrengungen	246
Die Herzgröße im Preßdruckversuch	246
Die Beanspruchung von Atmung und Kreislauf beim Flug	255
IX. Pathologie der Wärmeregulation	257
A. Vorbemerkungen zur Physiologie der Wärmeregulation	257
1. Wärmeökonomie der Poikilothermen	257
2. Die normale Körpertemperatur und ihre Schwankungen bei Homoiothermen	257
3. Topographie der Wärmebildung	259
4. Die Quellen der tierischen Wärme	261
5. Wärmeverlust und Schutz dagegen	262
6. Die Wärmeregulation und ihre Grenzen	262
a) Wirkung der Abkühlung	263
b) Erfrierung	264
c) Wirkung der Überhitzung und der Wärmestauung	268
d) Der Hitzschlag	269
e) Die Verbrennung	269
7. Lokalisation des Wärmezentrums	270
B. Die physiologischen und pathologischen Reize für das Wärmezentrum	272
1. Wärmestich	273
2. Pyrogenetische Substanzen	273
C. Stoffwechsel im Fieber	279
1. Gesamtstoffwechsel	279
2. Störungen des Kohlehydratstoffwechsels	280
3. Störungen des Fettstoffwechsels im Fieber	280
4. Störungen des Eiweißstoffwechsels im Fieber	281
5. Der Wasser- und Salzhaushalt im Fieber	284
6. Funktionsstörungen des Magendarmkanals und der großen Verdauungsdrüsen im Fieber	285
D. Zirkulationsstörungen im Fieber	285
E. Die klinische Bedeutung des Fiebers	288
X. Störungen der Magen-Darmfunktion	289
1. Störungen des Schluckaktes	292
2. Funktionsstörungen des Magens	293
3. Störungen der Dünndarmfunktion	305
4. Die Störungen der Dickdarmfunktion	308
XI. Funktionsstörungen der Leber	315
Die chemische Organisation der Zelle	315
A. Vorbemerkungen über den anatomischen Bau der Leber	318
Lage und Verlagerung der Leber	320
B. Chemische Zusammensetzung	323
C. Störungen des Kohlehydratstoffwechsels der Leber	324
D. Störungen des Eiweißstoffwechsels	326
Schwefelstoffwechsel der Leberkranken	329
E. Lebererkrankungen und Fettstoffwechselstörungen	331
Störungen der Bildung des Gallenfarbstoffes und seines Abtransportes	333
Pathogenese des Ikterus	338
F. Die funktionellen Leistungsproben der Leber	344
Die funktionellen Leistungsproben der Leber auf dem Gebiete des Kohlehydratstoffwechsels	344
Die funktionellen Leistungsproben der Leber auf dem Gebiete des Eiweißstoffwechsels und der Entgiftung	345
Die funktionellen Leistungsproben der Leber auf dem Gebiete des Fettstoffwechsels	348
G. Die Gallenblasenfunktion und ihre Störungen	354



	Seite
XII. Störungen der Funktion der innersekretorischen Drüsen	360
A. Einleitung	360
1. Definition des Begriffs der inneren Sekretion	360
2. Die Untersuchungsmethoden	360
B. Pathologie der innersekretorischen Drüsen	361
1. Schilddrüse	361
a) Bau und Funktion der Schilddrüse	361
b) Unterfunktion der Schilddrüse	365
c) Überfunktion der Schilddrüse	369
2. Nebenschilddrüse	374
a) Unterfunktion der Nebenschilddrüsen	374
b) Überfunktion der Nebenschilddrüsen	377
3. Thymus	377
4. Hypophyse	379
a) Histologischer Bau	379
b) Unterfunktion der Hypophyse	387
c) Hypophysäre Überfunktion	391
5. Die Störungen der Keimdrüsenfunktion	393
Die Sexualhormone	394
a) Männliche Prägnanzstoffe	394
b) Weibliche Sexualhormone	395
c) Stilbene	398
d) Unterfunktion der Keimdrüsen	398
e) Überfunktion der Keimdrüsen	401
6. Die Störungen der Nebennierenfunktion	401
a) Histologischer Bau und Funktion der Nebennieren	401
b) Chemische Befunde, Hormone	401
c) Unterfunktion der Nebennieren	404
d) Überfunktion der Nebennieren	405
7. Die Störungen der inneren Sekretion des Pankreas	406
8. Antihormone	409
9. Die Korrelationsstörungen der innersekretorischen Organe	410
XIII. Pathologie des Stoffwechsels und der Ernährung	413
A. Gesamtstoffwechsel und seine Störungen	413
1. Einfluß der inkretorischen Organe auf den Ruhe-Nüchtern-Umsatz	419
2. Einfluß der Arbeit auf den Nüchternumsatz	420
3. Steigerung des Grundumsatzes unter krankhaften Bedingungen	422
4. Verminderung der Umsetzungen	423
B. Quantitativ unzureichende Ernährung	425
a) Absoluter Hunger	425
b) Chronische Unterernährung	427
C. Qualitativ unzureichende Ernährung	428
1. Qualitativ unzureichende Ernährung infolge Fehlens lebenswichtiger Aminosäuren	429
2. Qualitativ unzureichende Ernährung infolge Fehlens lebenswichtiger Fette und Lipide	433
3. Qualitativ unzureichende Ernährung infolge Fehlens von akzessorischen Nährstoffen (Vitaminen). Die Avitaminosen	433
4. Die Lipovitamine	436
Das Vitamin A	436
Das Vitamin D	439
Das Vitamin E	441
Das Vitamin K	443
5. Die wasserlöslichen Vitamine	445
Das Vitamin B ₁	445
Das Vitamin B ₂	447
Das Antipellagra-Vitamin (PP-Faktor)	448

	Seite
Folinsäure	449
Die Pantothensäure	450
Das Vitamin C	450
Das Vitamin P	455
D. Die Ödemkrankheit	455
E. Der Eiweißstoffwechsel und seine Störungen	466
1. Einteilung der Eiweißkörper	466
2. Das Stickstoffgleichgewicht und seine Störungen	472
3. Quantitative Störungen des Eiweißabbaus	474
4. Qualitative Störungen des Eiweißstoffwechsels	479
F. Die Störungen des Kohlehydrathaushalts	488
1. Der Zuckergehalt des Blutes	491
2. Die Wirkung der Muskularbeit und der inkretorischen Organe auf den Blutzucker	493
3. Die experimentellen Formen des Diabetes	496
4. Das Insulin	497
Das Glukagon	502
5. Die Zuckerkrankheit beim Menschen	504
6. Die intermediären Stoffwechselstörungen beim genuinen menschlichen Diabetes	506
a) Kohlehydratstoffwechsel	506
b) Die intermediären Störungen des Fettstoffwechsels beim menschlichen	509
Diabetes	509
c) Die diabetische Lipämie	512
d) Störungen des Eiweißstoffwechsels beim Diabetes	514
e) Theorien des Diabetes	517
G. Der Fettstoffwechsel und seine Störungen	523
1. Physiologische Vorbemerkungen	523
Fettverdauung im Magen	524
Fettverdauung im Darm	524
Das Schicksal der Fette jenseits der Darmwand	526
Abbau der Fettsäuren	526
2. Pathologie des Fettstoffwechsels	527
Störungen der Fettersorption	527
Die Hyperlipämien	528
Die Fettsucht	532
Der Phosphatidstoffwechsel und seine Störungen	536
Niemann-Picksche Erkrankung	539
Die Störungen des Cerebrosidstoffwechsels	540
Die Gauchersche Erkrankung	541
Der Cholesterinstoffwechsel und seine Störungen	541
Die Schüller-Christian-Handsche Erkrankung	548
Die Bedeutung der Sterine für die Krebsentstehung	552
Der wechselnde Gehalt des Blutes an Lipochromen	553
H. Der Purinstoffwechsel und seine Störungen	555
Pathologie des Purinstoffwechsels	559
I. Der Mineralstoffwechsel und seine Störungen	563
K. Die Spurenelemente	570
L. Störungen des Wasserhaushaltes	573
1. Verminderung der Wasserzufuhr	575
2. Steigerung der Wasserzufuhr	577
Der Diabetes insipidus	578
3. Die Störungen der Wasserabgabe	580
4. Die Ödempathogenese	581
M. Störungen des Säurebasenhaushalts	586
XIV. Die Störungen der Milzfunktion	589
Die Funktionen der Milz	589

	Seite
XV. Pathologische Physiologie des Blutes	597
A. Physiologische Vorbemerkungen	597
Lichtabsorption	598
Die Serumeiweißkörper	598
B. Die Blutgase	603
C. Die Regulation des roten Blutbildes	605
D. Blutmenge und Zellzahl	606
1. Vergrößerung der Gesamtblutmenge infolge krankhafter Vermehrung der roten Blutkörperchen (Polycythämie)	609
2. Anämien	611
a) Verkleinerung der Gesamtblutmenge infolge akuten und chronischen Blutverlustes (Aderlaß, Anämie)	611
b) Die Verminderung der Zahl der roten Blutkörperchen	613
Einteilung der Anämien	619
3. Vermehrung der weißen Blutkörperchen, Leukocytosen	619
Leukämien	620
Die Leukopenie	624
E. Die Blutgerinnung	624
Störungen des Gerinnungsvorganges	627
Die alimentäre Beeinflussung der Blutgerinnung	630
Der Blutstillungsvorgang	632
F. Hämorrhagische Diathesen	633
a) Die Hämophilie	633
b) Weitere hämorrhagische Diathesen	634
Synopsis der hämorrhagischen Diathesen	635
G. Sedimentierungsgeschwindigkeit	636
H. Die gruppenspezifischen Strukturen des Blutes	639
Phasenkontrast-Hämatologie	641
XVI. Infektion und Immunität	645
Die Entzündung	663
Antigene, Abwehrfermente	666
Antikörper	669
Anaphylaxie	669
Allergie	671
Hämolyse, Bakteriolyse	673
Agglutination, Präzipitation	674
Immunität	677
XVII. Pathologie der Nierenfunktion	684
A. Physiologische Vorbemerkungen	684
B. Systematik der Nierenkrankheiten	690
Nephrosen	691
Nephritiden	694
Sklerosen	698
Die Formen der Urämie	699
C. Störungen der Nierenfunktion	703
1. Die Wasserausscheidung	703
2. Das Konzentrationsvermögen	705
3. Die Störungen der Salzausscheidung	708
4. Die Stickstoffausscheidung	709
5. Die Albuminurie (Proteinurie)	713
6. Hämoglobinurie und Hämaturie	716
7. Die Ödeme der Nierenkranken	716
8. Der Blutdruck der Nierenkranken	718

Inhaltsverzeichnis

	XV
	Seite
D. Störungen der Harnentleerung	724
E. Die Erkrankungen der ableitenden Harnwege	725
F. Die einseitigen Nierenerkrankungen	726
G. Die Nierensteinbildung	727
XVIII. Die Störungen der Hautfunktionen	729
Onychopathologie	739
XIX. Zur Pathophysiologie der Geschlechter	741
Geschlechtsdifferenzen in der Zusammensetzung verschiedener Organe	746
Geschlechtsunterschiedliches Verhalten der Kreislauforgane	750
Nosologischer Sexualdualismus	752
XX. Physiologische Normwerte	756
Namenverzeichnis	762
Sachverzeichnis	772

I. Die physiologische und nosologische Bedeutung der Biomorphose

(Beziehungen zwischen Altern und Krankheit)

Unter Biomorphose verstehe ich alle materiellen und funktionellen Lebenswandlungen, welche der menschliche Körper und seine Organe von der Konzeption bis zum Tode physiologischerweise durchmachen. Diese Wandlungen sind keimplasmatisch determiniert. Wenn dem Individuum bei der Konzeption das Leben geschenkt wird, wird diesem neuen Lebenskeime der Keim zum Tode beigegeben. Dieser Todeskeim wird auch als Alternsfaktor beschrieben und wirkt sich in der „Biomorphose“ aus. Die Biomorphose ist also ein schicksalsmäßig ablaufender Vorgang, welcher im Interesse der Erhaltung der Art an allen lebenden vielzelligen Individuen nachzuweisen ist. Schon Wilhelm von Humboldt¹ sagte vor 160 Jahren: „Das Endziel ist der Tod des Individuums, da in der endlichen Natur das Leben immer dem Tode zur Seite steht!“ Tempo und Rhythmus der Biomorphose sind jeder Art eigentümlich. Die Biomorphose als keimplasmatische Anlage ist nicht nur von Gattung zu Gattung und von Art zu Art verschieden, sondern auch familiäres Erbgut. Schon der alte Hufeland² wußte das und hat es in seiner „Makrobiotik“ dargestellt, daß ein langes Leben in vielen Familien erblich ist. Die Biomorphose ist aber nicht nur nach Art und Dauer, sondern auch nach dem Geschlecht verschieden. Schon im Uterus beginnt sich das Schicksal der Geschlechter zu trennen. Knaben werden schwerer und länger geboren als Mädchen. Pfaundler³ hat bereits vor 20 Jahren bei seinen Studien über FrühTod, Geschlechtsverhältnisse und Selektion die bemerkenswerte Feststellung gemacht, daß die intrauterine Sterblichkeit beim männlichen Geschlecht wesentlich höher liegt als beim weiblichen. Im Mutterleib werden mehr Knaben luetisch infiziert als Mädchen, und in der ersten Lebenszeit werden weit mehr tote Knaben an angeborener Lues gezählt als Mädchen. Daraus erkennen wir, daß die geschlechtsunterschiedliche Biomorphose bereits im Uterus beginnt und daß es wenig sinnvoll wäre, diese Erscheinungen der Gerontologie zuzurechnen⁴.

Alle Wandlungen des männlichen und weiblichen Körpers sind bereits beim Zusammentreffen von Ei und Samenzelle schicksalsmäßig determiniert. Viele von ihnen sind hormonal bedingt. Für manche Funktionen und ihre Änderungen im Laufe des Lebens glauben wir diese hormonale Bedingtheit beweisen zu können, z. B. für die starken Schwankungen des Blutdrucks in der Menopause und für die sexualdifferenten Beziehungen der elektrischen und mechanischen Systolendauer des Herzens. Auch die Antworten des Haargefäßsystems auf chemische, thermische und aktinische Reize wandeln sich bei Mann und Weib in verschiedener Form.

¹ Humboldt, W. v., Gesammelte Werke. Herausgeg. von A. Leitzmann, I. Bd., S. 327. Berlin 1903.

² Hufeland, C. W., Makrobiotik oder die Kunst, das menschliche Leben zu verlängern. 6. Aufl. Berlin 1842.

³ Pfaundler, M. v., Zschr. Kinderhk. 57, 185 (1936). — Ders., Münch. med. Wschr. 89, 113 (1942).

⁴ Weiteres siehe bei M. Bürger, Geschlecht und Krankheit. J. F. Lehmanns Verlag, München 1958.

Wir wissen heute, daß das weibliche Geschlecht eine längere mittlere Lebenserwartung hat als das männliche, d. h., daß die biomorphotischen Vorgänge, welche zum physiologischen Tode führen, beim weiblichen Geschlecht anders verlaufen als beim männlichen. Die Biomorphose des Weibes ist nicht nur durch das längere Leben gekennzeichnet, sondern auch durch den anderen Rhythmus, die andere Zeitgestalt, welche die Melodie des weiblichen Lebens von derjenigen des Mannes unterscheidet. Die weibliche Biomorphose nimmt bis zur Menopause einen mehr wellenförmigen Verlauf, der ihr durch Ebbe und Flut der Hormone aufgeprägt wird, wodurch die „Melodie“ ihres Lebens, von der schon K. E. von Baer¹ sprach, einen besonderen, dem weiblichen Geschlecht eigentümlichen Charakter annimmt.

Die Biomorphose lehrt uns den dauernden Wechsel der Stoffe in allem Lebendigen unter Erhaltung der Form. Das Leben wird durch diesen notwendigen Stoffwechsel geradezu charakterisiert. Die schon bei der Konzeption beginnende Biomorphose betont die Wahrheit des Satzes des „nascentes morimur“ — schon bei der Geburt beginnen wir zu sterben — und des „πάντα ῥεῖ“, d. h. alles fließt, wie der griechische Philosoph Heraklit ausdrückte. Dieses πάντα ῥεῖ bedeutet, daß das Leben an den dauernden Wechsel der Stoffe gebunden ist. Es ist daher sinnlos, von einer lebenden Substanz zu sprechen, insofern man unter Substanz etwas Unveränderliches versteht. Auch die Lehre von den sogenannten Konstanten verträgt sich nicht mit unserer Auffassung der Biomorphose, obwohl sie tief in das Gebiet der Funktionsdiagnostik eingedrungen ist. Konstanten gibt es im Leben nicht! Das Leben ist im tiefsten Sinne inkonstant, denn es fließt lebenslang ein Strom von Materie durch unseren Körper hindurch. Aber an keiner Stelle und an keinem Organ zeigt das Leben einen vollendeten Kreisprozeß. „Semper aliquid haeret“, zu deutsch: Immer bleibt — beim Wechsel der Stoffe — etwas hängen. Diese Inhärenz oder das Haftenbleiben betrifft vor allem die von mir so genannten Schlackenstoffe in den kapillarfreien, bradytrophen, d. h. langsam ernährten Geweben². Diese langsam ernährten blutgefäßfreien Gewebe sind die Augenlinse, die Hornhaut, gewisse Wandabschnitte der großen Gefäße, das Trommelfell, die Knorpelgewebe und die Knochen. Alle diese Gewebe zeigen mit fortschreitendem Alter einen Verdichtungsprozeß, der durch den langsamen Wasserverlust gekennzeichnet ist. Schon in der Opera Omnia Georgii Baglivi aus dem Jahre 1703 wurde verbis expressis der Vorgang der Eindickung unserer Organe und Gewebe als Eintrocknungsvorgang bezeichnet: „Vivere enim nostrum siccescere est.“ Dieser Verdichtungsprozeß führt zur Einlagerung von Stoffwechselschlacken in die bradytrophen Gewebe, unter denen das Cholesterin als organisches, das Calcium als mineralisches Modell dienen mögen. Am lebenden Menschen kann man diesen Vorgang am sogenannten Greisenbogen erkennen und als Symptom der sich langsam verdichtenden und verhärtenden Linse die Alterssichtigkeit feststellen. An den Knorpelgeweben, zu denen auch die Zwischenwirbelscheiben sinngemäß zu rechnen sind, erkennt man die abnehmende Elastizität an der geringen Längendifferenz des Menschen, den man am Morgen und am Abend auf Millimeter genau mißt. Die chemischen Wandlungen der bradytrophen Gewebe sind von meinen Mitarbeitern und mir in den letzten vier Dezennien studiert worden und haben gezeigt, daß diese fortschreitende Bradytrophie den Altersprozeß charakterisiert; während man früher annahm, daß die Alterung erst in der Abbauphase des Lebens einsetzt, haben wir uns durch unsere Analysen der bradytrophen Gewebe überzeugen lassen, daß ihre Wandlungen sich während des ganzen Lebens abspielen und mit fortschreitendem Alter immer

¹ Baer, K. E. v., Welche Auffassung der lebenden Natur ist die richtige? Petersburg 1837.

² Bürger, M., Altern und Krankheit. 3. Aufl. VEB Georg Thieme, Leipzig 1956.