

K R E I S L A U F - B U C H E R E I

KREISLAUF - BÜCHEREI

HERAUSGEGEBEN IN VERBINDUNG MIT DER
DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR KREISLAUFFORSCHUNG

BAND 10

DER MUSKELSTOFFWECHSEL DES HERZENS



SPRINGER-VERLAG BERLIN HEIDELBERG GMBH 1950

DER MUSKELSTOFFWECHSEL DES HERZENS

SEINE PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE UND KLINIK

VON

DR. MED. HABIL. HEINRICH SCHUMANN

FACHARZT FÜR INNERE KRANKHEITEN
CHEFARZT DES KRANKENHAUSES BAD NENNDORF

MIT 17 ABBILDUNGEN



SPRINGER-VERLAG BERLIN HEIDELBERG GMBH 1950

ISBN 978-3-7985-0017-4

ISBN 978-3-642-86154-3 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-642-86154-3

ALLE RECHTE VORBEHALTEN

COPYRIGHT 1950 BY DR. DIETRICH STEINKOPFF, DARMSTADT

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1950

Verlag: Dr. Dietrich Steinkopff, Darmstadt

Verfasser: Dr. med. habil. Heinrich Schumann, Bad Nenndorf

Druck: Friedrich Wagner GmbH, Duderstadt

MEINER FRAU ZUGEEIGNET

Vorwort

Dieses Buch soll die vielfältigen Einzelbeobachtungen über den Muskelstoffwechsel des Herzens zusammenfassen und leicht verständlich darstellen. Es soll das Verhalten und Mitwirken des Muskelstoffwechsels an den krankhaften Befunden des Alltags aufzeigen. So schildert es die Stoffwechselveränderungen im Herzen bei einer Insuffizienz, einer Hypertrophie, einer koronaren Durchblutungsstörung und bei anderen physiologischen und pathologischen Vorgängen; es erklärt und begründet auch die Wirkung der Digitalis und anderer therapeutischer Maßnahmen vom Gesichtspunkt des Herzstoffwechsels.

Da das Herz in erster Linie ein Muskelorgan ist, hat der Stoffwechsel des Muskels für die Funktion eine große Bedeutung. Die Selbstverständlichkeit dieser Feststellung gab auch immer wieder Anreiz, die Vorgänge des Muskelstoffwechsels unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen zu erforschen. Die methodischen Schwierigkeiten waren und sind jedoch so erheblich, daß die Einzelbefunde sehr häufig zu Fehlschlüssen und Fehldeutungen Anlaß gaben. Ich habe daher versucht, auf der Grundlage eines breiten Literaturstudiums die Befunde frei von jeder Deutung zu sammeln und aus den verschiedensten Experimenten zu einer klaren Vorstellung über den Ablauf der Stoffwechselvorgänge zu kommen.

Da meine eigenen experimentellen Untersuchungen nicht wie üblich am isolierten Herzen vorgenommen sind, sondern die Verhältnisse des Erholungsstoffwechsels im Herzen am unverletzten Tiere zum Studium hatten, ergab sich eine gute Ergänzung und Erweiterung des vorhandenen Wissens.

Die bisherigen Forschungen über den Muskelstoffwechsel des Herzens zeigen Änderungen der Stoffwechselgröße des Herzmuskels unter verschiedenen Bedingungen und beschreiben die Störungen der Muskelerholung nach der Kontraktion. Sicher gibt es auch primäre Störungen der Kontraktionsvorgänge durch unmittelbare Veränderungen im kontraktilen Element der Muskelzellen. Hierüber ist aber bisher praktisch nichts bekannt, weshalb wir uns bescheiden müssen, die Veränderungen der Stoffwechselgröße im Herzen und die Störungen im Erholungsvorgang zu beschreiben.

Aus der Sichtung der außerordentlich zahlreichen Einzelbeobachtungen und der eigenen Versuchsergebnisse fand sich vielfach ein neuer Ausblick und eine klare Deutung für alltägliche pathologische Vorgänge am Herzen. Ich hoffe, daß sich diese neuen theoretischen Grundlagen auch für die Praxis der Krankenbehandlung fruchtbringend auswirken.

Meinem Lehrer Herrn Professor Dr. Rudolf Cobet danke ich für viele Anregungen, besonders aber für die fördernde Kritik meiner Befunde und Arbeiten.

Bad Nenndorf, den 23. März 1950.

Heinrich Schumann

Inhalt

	Seite
Vorwort	VI
Einleitung	1
I. Die Physiologie des Herzstoffwechsels	3
A. Die Größe des Energieumsatzes	3
1. Der Ruheumsatz	4
2. Der Arbeitsstoffwechsel	5
a) Die Kontraktionsspannung	6
α) Das diastolische Volumen	6
β) Die nervöse Steuerung des Energieumsatzes	8
γ) Der Temperatureinfluß	12
b) Der Kräftezustand des Herzens und sein Einfluß auf den Energieumsatz	14
3. Die Beziehungen zwischen der Stoffwechselgröße und der Entstehung einer Hypertrophie des Herzmuskels	16
4. Der Wirkungsgrad	17
5. Zusammenfassung	20
B. Die Physiologie des Erholungsvorganges nach der Kontraktion	20
1. Die chemischen Vorgänge bei der Erholung	20
2. Die aerobe Energiebildung und die Nährstoffe des Herzens	22
a) Kohlehydrate	23
b) Fett und Eiweiß	27
c) Der Anteil der Kohlehydratverbrennung am aeroben Gesamtumsatz des Herzens	28
3. Die anaerobe Energiebildung	29
a) Die anaeroben Energiequellen des Blutes	30
b) Das Energiekapital des Herzens und seine Bedeutung	32
α) Der Einfluß des Blutzuckers	36
β) Der Einfluß der Herzleistung	38
γ) Der Einfluß der oxydativen Erholungsvorgänge	38
4. Zusammenfassung	40
II. Die Pathologie des Herzstoffwechsels	41
A. Zustände mit pathologischem Energiebedarf des Herzens	41
1. Die pathologisch vergrößerte Muskelanspannung	42
a) Die dynamisch bedingte Stoffwechselsteigerung	42
b) Die Störungen der energetischen Steuerung	44
2. Die Herzschwäche	48
3. Die Frequenzsteigerung	49

B. Die Pathologie des Erholungsstoffwechsels	53
1. Störungen des oxydativen Stoffwechsels	53
a) Die Durchblutungsstörungen des Herzens	54
b) Die Anoxaemie	55
c) Störungen der Sauerstoffverwertung	61
α) Das Myokardödem	61
β) Die Wasserstoffionen-Konzentration des Blutes	63
γ) Toxische Oxydationshemmung	65
2. Störungen des intermediären Stoffwechsels	66
a) Der Diabetes mellitus und die Insulinintoxikation	67
b) Das Nebennierenrindenhormon im Muskelstoffwechsel des Herzens	73
c) Die Herzwirkung der Keimdrüsenhormone	81
d) Der Einfluß der Leber auf den Energiestoffwechsel des Herzmuskels	86
e) Die Wirkung der Digitalis auf den Stoffwechsel des Herzens	88
Die toxische Digitaliswirkung	94
III. Die Klinik des Herzstoffwechsels	98
A. Allgemeine Diagnostik der Stoffwechselstörungen des Herzmuskels	98
1. Die Symptomatik der Stoffwechselsteigerung im Herzen	98
a) Vermehrte Muskelanspannung	99
b) Die Herzschwäche	101
c) Frequenzsteigerung und Rhythmusstörungen	102
2. Die Symptomatik des insuffizienten Erholungsstoffwechsels	103
a) Kardiale Symptome	103
Herzgröße — Das Ekg — Der Herzschmerz	
b) Die extrakardialen Symptome der Erholungsinsuffizienz	106
Hypoxaemie — Azidose — Intermediäre Störungen	
c) Übersicht	109
B. Therapeutische Schlußfolgerungen	110
1. Die Behandlung der akuten Herzinsuffizienz	110
a) Maßnahmen zur Minderung des Energiebedarfs	110
b) Maßnahmen zur Steigerung der oxydativen Erholungsvorgänge	112
α) Die Digitalis- oder Strophanthinbehandlung	112
β) Die Verbesserung der Koronardurchblutung	113
γ) Die volle Sättigung des Blutes mit Sauerstoff	117
c) Zusammenfassung	117
2. Die Behandlung der chronischen Herzinsuffizienz	118
3. Die Behandlung der Durchblutungsstörungen des Herzmuskels	120
a) Maßnahmen zur Steigerung der Herzdurchblutung	120
b) Maßnahmen zur Verminderung des Herzstoffwechsels	120
4. Die Behandlung der energetischen Insuffizienz	121
Schluß	122
Literaturverzeichnis	123
Sachverzeichnis	149