

G. Brüscke
E. Mehls

Das Eisenmangelsyndrom

VERLAG THEODOR STEINKOPFF · DRESDEN

Eisenmangelzustände kommen beim Menschen in den verschiedensten Manifestationen sehr häufig vor. Sie sind z. B. im Säuglings-, Kindes- und jugendlichen Alter fast regelmäßig Begleiterscheinungen der Entwicklung, während bei Erwachsenen vor allem das weibliche Geschlecht betroffen ist.

Die vorliegende Monographie entstand in dem Bestreben, die Ergebnisse und Erkenntnisse der modernen Forschung auf diesem Gebiet schnell der praktisch-ärztlichen Tätigkeit in Klinik und Ambulanz zugänglich zu machen und außerdem durch die Darstellung unserer heutigen Kenntnisse weitere wissenschaftliche Untersuchungen — besonders von klinischer Seite — anzuregen und zu unterstützen.

Das Buch wendet sich an den Internisten aller Fachspezialisierungen, an den Pädiater, den Gynäkologen, Chirurgen, Ophthalmologen, Otorhinolaryngologen, Dermatologen, den Psychiater und Neurologen sowie besonders auch an die Vertreter der Biochemie, der Physiologie, der Pharmakologie u. a.

DAS EISENMANGELSYNDROM

Von

Prof. Dr. sc. med. GERHARD BRÜSCHKE

und

Dr. med. ERIKA MEHLS

I. Medizinische Universitätsklinik der Charité, Berlin

Mit 22 Abbildungen und 29 Tabellen



VERLAG THEODOR STEINKOPFF

DRESDEN

1971

Vorwort

Dem Schwermetall Eisen kommt im menschlichen und tierischen Organismus eine lebenswichtige Bedeutung zu. Durch umfassende biochemische Untersuchungen und ein großes klinisches Erfahrungsgut wurden wesentliche Einblicke in seine Funktionen gewonnen.

Die ständig ansteigende Zahl von Publikationen auf dem Gebiet des Eisenstoffwechsels zeigt, daß die hiermit zusammenhängenden Probleme in den letzten Jahren und Jahrzehnten in Medizin und Biologie zunehmend bearbeitet worden sind. Neben der Einführung neuer Methoden, die die Lösung zahlreicher Fragen ermöglichten, ist diese Entwicklung vor allem durch die überragende Bedeutung chronischer Eisenmangelzustände in allen Ländern der Erde bedingt. *Sideropenien kommen in den verschiedensten Manifestationsformen beim Menschen sehr häufig vor und sind z. B. im Säuglings-, Kindes- und jugendlichen Alter regelmäßige Begleiterscheinungen der Entwicklung, während in der Erwachsenenzeit vor allem das weibliche Geschlecht betroffen ist. Zahlreiche Autoren sprechen mit Recht von der Eisenmangelkrankheit als einer der am häufigsten vorkommenden Störungen der Gesundheit überhaupt.*

Die vorliegende Arbeit entstand in dem Bestreben, die Ergebnisse und Erkenntnisse der modernen Forschung auf diesem Gebiet schnell der praktisch-ärztlichen Tätigkeit in Klinik und Ambulanz zugänglich zu machen und außerdem durch die hierdurch gewonnene Darstellung unserer heutigen Kenntnisse weitere wissenschaftliche Untersuchungen anzuregen und zu unterstützen.

Das Buch wendet sich an den Internisten aller Fachspezialisierungen, an den Pädiater, den Gynäkologen, Chirurgen, Ophthalmologen, Otorhinolaryngologen, Dermatologen, den Psychiater und Neurologen sowie besonders auch an die Vertreter der Biochemie, der Physiologie, der Pharmakologie u. a.

Die Breite des von uns angesprochenen Kollegenkreises ergibt sich allein aus der Tatsache, daß in den genannten Fachgebieten und in zahlreichen weiteren Spezialisierungen Fragen des Eisenstoffwechsels und in besonderem Maße des Eisenmangelzustandes bedeutsam sind und erfahrungsgemäß in der Diagnostik, Prophylaxe und Therapie viel zu wenig Berücksichtigung finden.

Es wurde versucht, die wesentliche Literatur des Fragenkomplexes zu behandeln, gleichzeitig jedoch die praktischen Gesichtspunkte so in den Vordergrund zu stellen, daß eine schnelle Information möglich ist.

Berlin, 15. Januar 1971

Gerhard Brüscke und Erika Mehls

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1. Definition	9
2. Historische Vorbemerkungen	12
3. Physiologische Grundtatsachen über den Eisenstoffwechsel	17
3.1. Hämoglobin	20
3.2. Myoglobin	21
3.3. Zellhämie	21
3.4. Depoteisen	22
3.5. Serum-eisen	23
4. Die Ätiologie des Eisenmangelsyndroms beim Menschen	25
4.1. Die verminderte Eisenaufnahme als Ursache von Eisenmangelzuständen	25
4.1.1. Die Bedeutung eines verminderten Eisengehalts der Nahrung als Ursache von Eisenmangelzuständen	26
4.1.2. Die Bedeutung resorptionsbehindernder Bestandteile der Nahrung als Ursache von Eisenmangelzuständen	32
4.1.3. Verminderte oder fehlende Magensaftsäure als Ursache von Eisenmangelzuständen	33
4.1.4. Die Vermehrung von eisenresorptionshemmenden Darmssekreten als Ursache von Eisenmangelzuständen	34
4.1.5. Die beschleunigte Magendarmpassage als Ursache von Eisenmangelzuständen	34
4.1.6. Die Verminderung der resorbierenden Oberfläche des Magens und des Duodenums als Ursache von Eisenmangelzuständen	35
4.2. Vermehrte Eisenverluste aus dem Organismus als Ursache von Eisenmangelzuständen	35
4.2.1. Die Bedeutung von vermehrten Blutverlusten als Ursache von Eisenmangelzuständen	36
4.2.1.1. Blutungen aus dem Verdauungstrakt	36
4.2.1.2. Blutungen aus dem Tracheobronchialsystem	37
4.2.1.3. Blutungen aus dem Urogenitalsystem	38
4.2.1.3.1. Die Menstruationsblutungen der Frau und ihre Störungen	38
4.2.1.3.2. Hämaturien	39
4.2.1.4. Blutungen aus allgemeinen Ursachen	39
4.2.1.5. Blutverluste durch Blutspenden	39
4.2.1.5.1. Blutspende	39
4.2.1.5.2. Aderlaß als therapeutische Maßnahme	43
4.2.2. Eisen- und Blutverluste des mütterlichen Organismus durch Schwangerschaft, Geburt und Laktation	43
4.2.3. Eisenverluste durch den Urin	47
4.2.4. Eisenverluste durch den Intestinaltrakt	50
4.2.5. Eisenverluste durch den Schweiß	51
Anhang	
Methodische Grundlagen zur Herbeiführung eines Eisenmangelzustandes im Tierversuch	51
4.3. Der erhöhte Eisenbedarf als Ursache von Eisenmangelzuständen	53
4.3.1. Der erhöhte Eisenbedarf in der Wachstumsperiode	53

4.3.2. Der erhöhte Eisenbedarf bei gesteigerter Erythropoese	62
4.3.2.1. Polycythaemia vera	62
4.3.2.2. Die regenerative Biermersche Anämie	63
4.3.3. Der relative oder „endogene“ Eisenmangel bei Infekten und Tumoren	65
5. Die Epidemiologie des Eisenmangelsyndroms	67
5.1. Die Epidemiologie des Eisenmangelsyndroms im Wachstumsalter	68
5.2. Die Epidemiologie des Eisenmangelsyndroms bei der Frau zwischen Menarche und Menopause	68
5.3. Die Epidemiologie des Eisenmangelsyndroms in Schwangerschaft und Laktation	71
5.4. Die Epidemiologie des Eisenmangelsyndroms beim erwachsenen Mann	72
5.5. Die Epidemiologie des Eisenmangelsyndroms bei alten Menschen beiderlei Geschlechts	74
5.6. Hereditäre Faktoren beim Eisenmangelsyndrom	74
6. Die Klinik des Eisenmangelsyndroms	75
6.1. Veränderungen der Funktion der Organe und Gewebe beim Eisenmangelsyndrom	78
6.1.1. Veränderungen der Haut und ihrer Anhangsgebilde beim Eisenmangelsyndrom – Die Wundheilung beim Eisenmangelsyndrom	79
6.1.2. Veränderungen der Schleimhäute beim Eisenmangelsyndrom	81
6.1.3. Das Herz-Kreislauf-System beim Eisenmangelsyndrom	85
6.1.4. Die Lunge beim Eisenmangelsyndrom	85
6.1.5. Die Leber beim Eisenmangelsyndrom	86
6.1.6. Die Milz beim Eisenmangelsyndrom	86
6.1.7. Veränderungen der Hämatopoese beim Eisenmangelsyndrom	86
6.1.7.1. Das rote Blutzellsystem beim Eisenmangelsyndrom	87
6.1.7.1.1. Das rote Knochenmark beim Eisenmangelsyndrom	87
6.1.7.1.2. Das rote Blutbild beim Eisenmangelsyndrom	88
6.1.7.2. Das weiße Blutzellsystem beim Eisenmangelsyndrom	92
6.1.7.2.1. Die Leukopoese beim Eisenmangelsyndrom	92
6.1.7.2.2. Das weiße Blutbild beim Eisenmangelsyndrom	92
6.1.7.3. Das thrombozytäre Blutzellsystem beim Eisenmangelsyndrom	96
6.1.7.3.1. Die Thrombozytopenie beim Eisenmangelsyndrom	96
6.1.7.3.2. Die Thrombozytenzahl beim Eisenmangelsyndrom	97
6.1.8. Stoffwechselveränderungen beim Eisenmangelsyndrom	98
6.1.8.1. Fermentveränderungen beim Eisenmangelsyndrom	98
6.1.8.2. Kohlenhydratstoffwechselveränderungen beim Eisenmangelsyndrom	101
6.1.8.3. Fettstoffwechselveränderungen beim Eisenmangelsyndrom	101
6.1.8.4. Eiweißstoffwechselveränderungen beim Eisenmangelsyndrom	102
6.1.8.5. Der Vitaminhaushalt beim Eisenmangelsyndrom	103
6.1.9. Veränderungen des Urins beim Eisenmangelsyndrom	103
6.1.10. Die Parotis beim Eisenmangelsyndrom	104
6.1.11. Das Endokrinium beim Eisenmangelsyndrom	104
6.1.12. Die Skelettmuskulatur beim Eisenmangelsyndrom	105
6.1.13. Das Knochen-system beim Eisenmangelsyndrom	105
6.1.14. Das Knochen-system beim Eisenmangelsyndrom	107
6.1.15. Neurologische und psychiatrische Befunde beim Eisenmangelsyndrom	107

6.1.16.	Augenveränderungen beim Eisenmangelsyndrom	108
6.1.17.	Veränderungen des Plasmas beim Eisenmangelsyndrom	108
6.1.17.1.	Das Serum Eisen beim Eisenmangelsyndrom	108
6.1.17.2.	Die Eisenbindungskapazität im Serum beim Eisenmangelsyndrom	113
6.1.18.	Die Depoteisenfraktion beim Eisenmangelsyndrom	115
6.2.	Das Krankheitsbild der Chlorose	117
6.3.	Eisenmangel und Tumorwachstum	119
7.	Die Therapie des Eisenmangelsyndroms	125
7.1.	Die exakte Indikationsstellung	125
7.2.	Die Wahl einer geeigneten Applikationsform	127
7.3.	Die Berechnung der zuzuführenden Eisenmenge	129
7.4.	Die Kontrolle des Behandlungserfolgs	132
7.5.	Die Durchführung der Eisentherapie	134
7.6.	Schäden und Nebenwirkungen der Eisentherapie	136
7.7.	Die Eisenpräparate	139
7.8.	Die wichtigsten Eisenpräparate in der DDR	141
7.9.	Eisenwässer	142
7.10.	Örtliche Eisenwirkungen	143
8.	Die Prophylaxe des Eisenmangelsyndroms	144
8.1.	Die Eisenprophylaxe bei Kindern	144
8.2.	Die Eisenprophylaxe während Schwangerschaft und Laktation	145
8.3.	Die Eisenprophylaxe bei menstruierenden Frauen	146
9.	Literaturverzeichnis	147
	Sachverzeichnis	177

1. Definition

Das Eisenmangelsyndrom ist definiert als eine Gruppe zusammengehöriger Krankheitserscheinungen, die verursacht sind durch eine meist hochgradige Verminderung des Gesamteisenbestandes des Organismus mit Herabsetzung oder völligem Fehlen der Depoteisenfraktion sowie mit funktionellen und morphologischen Veränderungen infolge Aktivitätsminderung eisenhaltiger Enzymsysteme und Störung der Hämoglobinsynthese.

Das klinische Bild des Eisenmangelsyndroms wird weitgehend von der Größe und der Dauer des Bestehens des Eisendefizits bestimmt. *Eisenmangelzustände können durch eine Vielzahl von ätiologischen Faktoren hervorgerufen werden, sind jedoch allein durch eine entsprechende Eisenzufuhr heilbar.*

Die von verschiedenen Autoren getroffene Unterscheidung zwischen „latenten“ und „manifesten“ Eisenmangelzuständen bzw. Sideropenien hat nur einen begrenzten didaktischen und keinen wissenschaftlichen Wert. Indem von diesen Autoren die Anämie zum Kriterium der Bewertung erhoben wird, erfolgt die Unterscheidung in „latente“ und „manifeste“ Formen nach dem Verhalten der Erythrozytenzahl und des Hämoglobingehaltes im peripheren Blut. Bei noch normalen Werten der Erythrozyten und des roten Blutfarbstoffes läge eine „latente“, bei Erniedrigung beider (oder des Hämoglobins bei noch normalen Erythrozytenzahlen) eine „manifeste“ Sideropenie vor.

Auf Grund zahlreicher experimenteller Ergebnisse und klinischer Beobachtungen kann jedoch als sicher gelten, daß die *Anämie nicht das erste und nicht das einzige Zeichen des Eisenmangels* ist.

Der Organismus bevorzugt offensichtlich bei der Verteilung des im Körper vorhandenen Eisens die Hämoglobinproduktion, so daß ein Eisenmangel viel mehr und viel eher die Gewebshämie als den roten Blutfarbstoff betrifft (ROTHLIN und UNDRITZ, 1947; JASIŃSKI und DIENER, 1952; BEUTLER, 1957, 1959 u. a.). Ein vermehrter Eisenbedarf wird zunächst aus dem Serum (Transportfraktion) mit rückwirkender vermehrter Depotmobilisation von Eisen (Entleerung der Depots) und schließlich bei Erschöpfung der Speicher aus Funktions Eisenverbindungen gedeckt.