

Inhaltsverzeichnis

Teil I: Vorbemerkungen

1	Allgemeines				16
1.1	Mikronährstoffe – Definition ...	16	1.6	Folgen einer Unterversorgung ..	19
1.2	Vitamine im Besonderen	16	1.7	Aussage klinischer Studien	19
1.3	Bedarf und Empfehlung	16	1.8	Supplemente – Wissenswertes in Kürze	20
1.4	Was kann ein Mikronährstoff und was nicht?	18	1.8.1	Nahrungsergänzungsmittel und ergänzend bilanzierte Diät	20
1.4.1	Tuberkulose und Rachitis als Komorbidität.	18	1.8.2	Wirkung.	21
1.4.2	Vitamin D – ein Schmerzmittel? ..	18	1.8.3	Nebenwirkung	21
1.5	Was ist ein Mangel und wie erkennt man diesen?	18	1.8.4	Sicherheit von MVM-Präparaten ..	22
			1.8.5	Evidenzbasierte Ernährung.	23

Teil II: Vitamine und Minerale

2	Fettlösliche Vitamine				26
2.1	Vitamin A	26	2.3	Vitamin D	39
2.1.1	Nomenklatur	26	2.3.1	Nomenklatur	39
2.1.2	Funktion.	26	2.3.2	Funktion.	39
2.1.3	Nährstoffquellen und Stoffwechsel	27	2.3.3	Nährstoffquellen und Stoffwechsel	40
2.1.4	Risikogruppen	29	2.3.4	Risikogruppen	42
2.1.5	Interaktionen	29	2.3.5	Interaktionen	43
2.1.6	Analytik	30	2.3.6	Analytik	43
2.1.7	Mangel/Unterversorgung	31	2.3.7	Mangel/Unterversorgung	44
2.1.8	Gesundheit und Prävention	33	2.3.8	Gesundheit und Prävention	46
2.1.9	Therapie	33	2.3.9	Therapie	47
2.1.10	Toxikologie	35	2.3.10	Toxikologie	50
2.2	Provitamin A	36	2.4	Vitamin E	52
2.2.1	Nomenklatur	36	2.4.1	Nomenklatur	52
2.2.2	Funktion.	36	2.4.2	Funktion.	52
2.2.3	Nährstoffquellen und Stoffwechsel	36	2.4.3	Nährstoffquellen und Stoffwechsel	52
2.2.4	Analytik	37	2.4.4	Risikogruppen	54
2.2.5	Mangel/Unterversorgung	37	2.4.5	Interaktionen	55
2.2.6	Gesundheit und Prävention	37	2.4.6	Analytik	55
2.2.7	Therapie	38	2.4.7	Mangel/Unterversorgung	55
2.2.8	Toxikologie	38	2.4.8	Gesundheit und Prävention	55
			2.4.9	Therapie	57

2.5	Vitamin K	58	2.5.5	Interaktionen.....	61
2.5.1	Nomenklatur	58	2.5.6	Analytik	61
2.5.2	Funktion	58	2.5.7	Mangel/Unterversorgung.....	61
2.5.3	Nährstoffquellen und Stoffwechsel.	58	2.5.8	Gesundheit und Prävention.....	61
2.5.4	Risikogruppen	60	2.5.9	Therapie	62
			2.5.10	Toxikologie	62
3	Wasserlösliche Vitamine				63
3.1	Wasserlösliche Vitamine – eine kurze Übersicht	63	3.5	Vitamin B₃ (Niacin)	81
3.2	Vitamin C	64	3.5.1	Nomenklatur	81
3.2.1	Nomenklatur	64	3.5.2	Funktion	81
3.2.2	Funktion	64	3.5.3	Nährstoffquellen und Stoffwechsel.	81
3.2.3	Nährstoffquellen und Stoffwechsel.	64	3.5.4	Risikogruppen	83
3.2.4	Risikogruppen	66	3.5.5	Interaktionen.....	83
3.2.5	Interaktionen.....	67	3.5.6	Analytik	83
3.2.6	Analytik	67	3.5.7	Mangel/Unterversorgung.....	83
3.2.7	Mangel/Unterversorgung.....	67	3.5.8	Gesundheit und Prävention.....	84
3.2.8	Gesundheit und Prävention.....	68	3.5.9	Therapie	84
3.2.9	Therapie	69	3.5.10	Toxikologie	85
3.2.10	Toxikologie.....	69	3.6	Biotin	86
3.3	Vitamin B₁ (Thiamin)	70	3.6.1	Nomenklatur	86
3.3.1	Nomenklatur	70	3.6.2	Funktion	86
3.3.2	Funktion	70	3.6.3	Nährstoffquellen und Stoffwechsel.	86
3.3.3	Nährstoffquellen und Stoffwechsel.	70	3.6.4	Risikogruppen	87
3.3.4	Risikogruppen	71	3.6.5	Interaktionen.....	87
3.3.5	Interaktionen.....	73	3.6.6	Analytik	88
3.3.6	Analytik	73	3.6.7	Mangel/Unterversorgung.....	88
3.3.7	Mangel/Unterversorgung.....	73	3.6.8	Gesundheit und Prävention.....	89
3.3.8	Gesundheit und Prävention.....	74	3.6.9	Therapie	89
3.3.9	Therapie	75	3.6.10	Toxikologie.....	89
3.3.10	Toxikologie.....	75	3.7	Vitamin B₆	90
3.4	Vitamin B₂ (Riboflavin)	76	3.7.1	Nomenklatur	90
3.4.1	Nomenklatur	76	3.7.2	Funktion	90
3.4.2	Funktion	76	3.7.3	Nährstoffquellen	90
3.4.3	Nährstoffquellen und Stoffwechsel.	76	3.7.4	Risikogruppen	92
3.4.4	Risikogruppen	77	3.7.5	Interaktionen.....	93
3.4.5	Interaktionen.....	78	3.7.6	Analytik	93
3.4.6	Analytik	79	3.7.7	Mangel/Unterversorgung.....	93
3.4.7	Mangel/Unterversorgung.....	79	3.7.8	Gesundheit und Prävention.....	94
3.4.8	Gesundheit und Prävention.....	80	3.7.9	Therapie	95
3.4.9	Therapie	80	3.8	Folsäure	96
3.4.10	Toxikologie.....	80	3.8.1	Nomenklatur	96
			3.8.2	Funktion	96
			3.8.3	Nährstoffquellen und Stoffwechsel.	96

3.8.4	Risikogruppen.....	98	3.10	Gemeinsamkeiten von Vitamin B₁₂ und Folsäure.....	111
3.8.5	Interaktionen	98	3.10.1	Typische Laborwerte bei Vitamin-B ₁₂ - oder Folsäuredefizit	111
3.8.6	Analytik	99	3.10.2	Differenzialdiagnostische Abgrenzung anderer Formen megaloblastischer Anämien	111
3.8.7	Mangel/Unterversorgung	99	3.10.3	Gesundheit und Prävention	112
3.8.8	Gesundheit und Prävention	100	3.11	Pantothensäure	114
3.8.9	Therapie.....	101	3.11.1	Nomenklatur.....	114
3.8.10	Toxikologie.....	102	3.11.2	Funktion.....	114
3.9	Vitamin B₁₂.....	103	3.11.3	Nährstoffquellen und Stoffwechsel	114
3.9.1	Nomenklatur.....	103	3.11.4	Risikogruppen.....	115
3.9.2	Funktion.....	103	3.11.5	Interaktionen	115
3.9.3	Nährstoffquellen und Stoffwechsel	103	3.11.6	Analytik	115
3.9.4	Risikogruppen.....	105	3.11.7	Mangel/Unterversorgung	115
3.9.5	Interaktionen	106	3.11.8	Gesundheit und Prävention	116
3.9.6	Analytik	106	3.11.9	Therapie.....	116
3.9.7	Mangel/Unterversorgung	107	3.11.10	Toxikologie.....	116
3.9.8	Gesundheit und Prävention	108	4	Minerale, Jod und Selen	117
3.9.9	Therapie.....	110	4.1	Minerale – eine kurze Übersicht	117
3.9.10	Toxikologie.....	110	4.2	Eisen.....	118
			4.2.1	Funktion.....	118
			4.2.2	Nährstoffquellen und Stoffwechsel	119
			4.2.3	Risikogruppen.....	121
			4.2.4	Interaktionen	122
			4.2.5	Analytik	122
			4.2.6	Mangel/Unterversorgung	123
			4.2.7	Gesundheit und Prävention	124
			4.2.8	Therapie.....	124
			4.2.9	Toxikologie.....	125
			4.2.10	Anämie.....	125
			4.3	Zink	132
			4.3.1	Funktion.....	132
			4.3.2	Nährstoffquellen und Stoffwechsel	132
			4.3.3	Risikogruppen.....	134
			4.3.4	Interaktionen	134
			4.3.5	Analytik	135
			4.3.6	Mangel/Unterversorgung	135
			4.3.7	Gesundheit und Prävention	135
			4.3.8	Therapie.....	136
			4.3.9	Toxikologie.....	136
			4.4	Jod	137
			4.4.1	Funktion.....	137
			4.4.2	Nährstoffquellen und Stoffwechsel	137
			4.4.3	Risikogruppen.....	138
			4.4.4	Interaktionen	138
			4.4.5	Analytik	139
			4.4.6	Mangel/Unterversorgung	139
			4.4.7	Therapie.....	139
			4.4.8	Toxikologie.....	139
			4.5	Selen	140
			4.5.1	Funktion.....	140
			4.5.2	Nährstoffquellen und Stoffwechsel	140
			4.5.3	Risikogruppen.....	141
			4.5.4	Interaktionen	141
			4.5.5	Analytik	142
			4.5.6	Mangel/Unterversorgung	142
			4.5.7	Gesundheit und Prävention	142
			4.5.8	Therapie.....	143
			4.5.9	Toxikologie.....	143
			4.6	Kalzium	144
			4.6.1	Funktion.....	144
			4.6.2	Nährstoffquellen und Stoffwechsel	144

4.6.3	Risikogruppen	145	4.6.6	Mangel/Unterversorgung.....	147
4.6.4	Interaktionen.....	146	4.6.7	Gesundheit und Prävention.....	147
4.6.5	Analytik	146	4.6.8	Toxikologie.....	149

Teil III: Risikoprofile und besondere Indikationen

5	Risikoprofile im Allgemeinen	152			
5.1	Vorbemerkungen	152	5.2	Risikogruppen für eine unzureichende Vitaminzufuhr	152
			5.2.1	Was heißt „adäquat“?.....	152
6	Sozialstatus	154			
6.1	Geringes Einkommen als Risikoprofil.....	154			
7	Besondere Ernährungsformen	157			
7.1	Ernährung als Ursache von Mikronährstoffdefiziten	157	7.2	Ernährungsformen und Diäten ..	157
			7.2.1	Vegetarische Diäten	157
8	Lebenszyklus	160			
8.1	Schwangerschaft	160	8.3	Versorgungslücken im 1000-Tage-Fenster	174
8.1.1	Kritische Mikronährstoffe	160	8.3.1	Körperliche Entwicklung.....	175
8.1.2	Folgen einer Mangelernährung für die pränatale Entwicklung.....	165	8.3.2	Kognitive Entwicklung.....	175
8.1.3	Langfristige postnatale Folgen einer Mangelernährung.....	166	8.3.3	Mikronährstoffe und Hirnentwicklung.....	176
8.1.4	Rationale für Multivitamin/Mineral-Supplemente in der Schwangerschaft.....	168	8.4	Jugendliche.....	176
8.2	Stillzeit.....	169	8.5	Senioren	177
8.2.1	Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr	169	8.5.1	Epidemiologie des Vitamin- und Mineralstoffmangels im Alter	177
8.2.2	Zusammensetzung der Muttermilch.....	169	8.5.2	Therapeutisches Vorgehen – Grenzen und Möglichkeiten.....	179
8.2.3	Fazit.....	174			

Teil IV: Besondere klinische Fragestellungen

9	Einführung	182
9.1	Vorbemerkungen.....	182
10	Onkologie	183
10.1	Vorbemerkungen.....	183
10.2	Unter-/Mangelernährung bei Krebserkrankungen	183
10.3	Kompensation von Defiziten ...	184
10.4	Anämie bei Krebspatienten	184
10.4.1	Anämiebehandlung	184
10.5	Knochengesundheit	185
10.5.1	Prävention und Therapie des Knochenverlustes bei Krebspatienten .	185
11	Gastroenterologie	194
11.1	Malassimilation von Mikronährstoffen	194
11.1.1	Allgemeine Therapie	194
11.2	Abetalipoproteinämie	194
11.3	Zystische Fibrose (CF)	194
11.3.1	Empfehlungen bei zystischer Fibrose	196
11.4	Kurzdarmsyndrom	199
11.4.1	Therapie bei starken Verlusten....	200
11.5	Zöliakie	200
11.6	Entzündungsgeschehen und Mikronährstoffe	201
11.7	Chronisch entzündliche Darmerkrankungen (CED)	202
11.7.1	Ursachen der Mangelernährung. . .	202
11.7.2	Therapie.....	204
11.7.3	Leitlinien der DGEM 2013.....	205
12	Adipositas-Chirurgie (bariatrische Chirurgie)	207
12.1	Vorbemerkungen.....	207
12.2	Vitamindefizite bei Übergewichtigen	207
12.2.1	Ursachen	207
10.6	Vitamine bzw. Mikronährstoffe bei Tumorpatienten	186
10.6.1	Vitamin A.....	186
10.6.2	Vitamin D.....	186
10.6.3	Vitamin C.....	187
10.6.4	Vitamine bei Krebspatienten – Rationale und Risiken	188
10.7	Fazit	192

12.4.1	Operationsformen.....	209	12.7.1	Vitamine und Mineralsupplemente nach Magenballon.....	215
12.4.2	Wesentliche Ursache für vermeidbare Mikronährstoffdefizite.....	210	12.7.2	Vitamine und Mineralsupplemente nach Magenband.....	215
12.4.3	Postoperative Prävalenz von Vitamindefiziten.....	211	12.7.3	Vitamine und Mineralsupplemente nach Schlauchmagen (GB), Magen-Bypass (RYGB) und biliopankreatischer Diversion (BPD/DS).....	215
12.5	Supplementierung von Mikronährstoffen.....	212	12.8	Schwangerschaft nach bariatrischer Chirurgie.....	217
12.5.1	Leitlinien der DAG.....	212	12.8.1	Mögliche Defizite.....	217
12.5.2	Vorgehensweise.....	212	12.8.2	Empfehlungen.....	218
12.6	Vermeidbare Folgeerkrankungen.....	214	12.8.3	Fazit.....	219
12.6.1	Wernicke-Enzephalopathie (WE) ..	214	12.9	Stillzeit.....	219
12.6.2	Micronutrient Responsive Cerebral Dysfunction (MRCD).....	214	12.10	Therapie.....	219
12.7	Empfehlungen der Fachgesellschaften.....	214			
13	Alkoholkrankheit.....	221			
13.1	Vorbemerkungen.....	221	13.4	Alkoholische Pellagra-Enzephalopathie (APE).....	222
13.2	Wernicke-Korsakow-Syndrom (WKS).....	221	13.4.1	Risikofaktoren.....	222
13.3	Alkoholische Pellagra.....	221	13.4.2	Klinik.....	222
13.3.1	Mechanismen der alkoholischen Pellagra.....	222	13.4.3	Differenzialdiagnose.....	222
13.3.2	Ursachen.....	222	13.4.4	Therapie.....	223
14	Neurologische Erkrankungen.....	224			
14.1	Alzheimer-Demenz.....	224	14.3	Amyotrophe Lateralsklerose (ALS).....	228
14.1.1	Mikronährstoffstatus von Alzheimer-Patienten.....	225	14.3.1	Therapie.....	228
14.1.2	Einfluss einer Substituierung.....	226	14.3.2	Refeeding-Syndrom.....	229
14.1.3	Kombinationen mit n-3-Fettsäuren.....	226	14.3.3	Fazit.....	230
14.1.4	Fazit.....	227			
14.2	Multiple Sklerose (MS).....	227			
14.2.1	Vitamin D.....	227			
14.2.2	Bedeutung für die Praxis.....	227			

15	Nierenerkrankungen				231
15.1	Einfluss der Erkrankung	231	15.3	Chronische Nierenerkrankung und Mineral-Knochen-Störung (CKD-MBD)	237
15.2	Versorgungszustand	232			
15.2.1	Wasserlösliche Vitamine	232	15.3.1	Phosphor	238
15.2.2	Fettlösliche Vitamine	235	15.3.2	Vitamin D.....	240
15.2.3	Minerale und Spurenelemente....	236			
16	Künstliche Ernährung				247
16.1	Enterale Ernährung	247	16.4	Fazit	252
16.2	Parenterale Ernährung	248	16.5	Einzelanwendungen und Indikationen	253
16.3	Faktoren, die die Versorgung mit Mikronährstoffen bei kritisch Kranken beeinträchtigen..	250			
16.3.1	Verfügbare Formulierungen	250			
16.3.2	Refeeding-Syndrom	250			
 Teil V: Anhang					
17	Mikronährstoff-Wechselwirkungen				256
18	Umrechnung von Mikronährstoffeinheiten				263
19	Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr (D-A-CH 2015)				268
20	Mineralien				275
21	Literatur				279
22	Nachwort – Warum dieses Buch?				297
	Sachverzeichnis				299