

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einführung</b>	<b>9</b>
<b>Repetitorium der wichtigsten Funktionen der drei Vitamine</b>	<b>10</b>
2.1. Folsäure	10
2.1.1. Struktur	10
2.1.2. Resorption, Transport und Aufnahme in die Zellen	10
2.1.3. Stoffwechselfunktionen	11
2.1.4. Bedarf	11
2.1.5. Vorkommen	13
2.1.6. Analytik	13
2.1.7. Folsäurefortifikationsprogramme	13
2.2. Vitamin B <sub>12</sub> – Cobalamin	14
2.2.1. Struktur	14
2.2.2. Resorption, Transport und Aufnahme in die Zellen	15
2.2.3. Stoffwechselfunktionen	16
2.2.4. Bedarf	17
2.2.5. Vorkommen	18
2.2.6. Analytik	18
2.3. Vitamin B <sub>6</sub> – Pyridoxin	18
2.3.1. Struktur	18
2.3.2. Resorption, Transport und Aufnahme in die Zellen	19
2.3.3. Stoffwechselfunktionen	19
2.3.4. Bedarf	20
2.3.5. Vorkommen	20
2.3.6. Analytik	23
2.4. Gehalte von Folsäure, Vitamin B <sub>12</sub> und B <sub>6</sub> in Nahrungsmitteln	23
<b>Enge metabolische Verknüpfung der drei Vitamine</b>	<b>24</b>
<b>Homocystein im Blutplasma als empfindlicher Indikator eines zellulären Mangels der drei Vitamine</b>	<b>25</b>
4.1. Referenzbereiche, Richtwert für die Prävention	28
4.2. Analytik	31
<b>Allgemeine Pathomechanismen</b>	<b>33</b>
5.1. Unmittelbare Folgen des Vitaminmangels	33
5.1.1. Folsäure	33
5.1.2. Vitamin B <sub>12</sub>	33
5.2. Mittelbare Folgen des Vitaminmangels	33
5.2.1. Störung von Methylierungsreaktionen	34
5.2.2. Hohe Reaktivität des Moleküls Homocystein – Zytotoxizität	35
5.3. Homocystinurie – Kronzeuge für die Homocystein-Pathologie	37

## **Ursachen für Vitaminmangel und Hyperhomocysteinämie 39**

6.1.	Mangel an einem oder mehreren der Vitamine Folsäure, B <sub>12</sub> und B <sub>6</sub> .....	39
6.2.	Genetische Defekte oder Varianten im Homocysteinestoffwechsel .....	41
6.2.1.	Seltene genetische Defekte .....	41
6.2.2.	Häufige genetische Varianten – thermolabile <i>MTHFR</i> .....	42
6.2.3.	Praktisches Vorgehen bei Verdacht auf einen genetischen Defekt .....	43
6.3.	Nierenfunktionseinschränkung .....	43
6.4.	Hypothyreose .....	45
6.5.	Autoimmunerkrankungen .....	45
6.6.	Zigarettenrauchen .....	45
6.7.	Hohe Proteinaufnahme .....	46
6.8.	Mangelnde Zufuhr von Betain oder Cholin .....	46
6.9.	Alkohol .....	46
6.10.	Kaffee .....	46
6.11.	Nebenwirkungen von Pharmaka .....	48

## **Präventive oder therapeutische Optimierung der Versorgung mit Folsäure, Vitamin B<sub>12</sub> und B<sub>6</sub> 51**

7.1.	Effekte der Einzelvitamine oder der Kombination .....	51
7.2.	Ernährungsumstellung .....	53
7.3.	Nahrungsergänzungsmittel (Multivitamin-tabletten) .....	53
7.4.	Nahrungsergänzungsmittel plus Vermeidung ungünstiger Lebensstil-Faktoren .....	54
7.5.	Vitaminsupplementierung .....	55
7.5.1.	Dosierung .....	55
7.5.2.	Applikationsart .....	57
7.5.3.	Nebenwirkungen .....	57
7.6.	Therapie der Hyperhomocysteinämie bei Niereninsuffizienz .....	58

## **Megaloblastische Anämien 59**

8.1.	Pathomechanismen .....	59
8.2.	Therapie und Prävention .....	59

## **Maligne Tumoren 61**

9.1.	Folsäurespiegel und Tumormortalität .....	61
9.2.	Inzidenz einzelner Tumorarten in Abhängigkeit von den 3 B-Vitaminen .....	62
9.3.	Wirkung der Supplementierung mit Folsäure oder den 3 B-Vitaminen auf alle Tumortypen .....	67
9.4.	Fazit .....	68

## **Atherosklerose und ihre Folgen – kardiale, zerebrale und periphere Ischämie 69**

10.1.	Pathomechanismen .....	69
10.1.1.	Übersicht über den Gesamtprozess der Atherogenese .....	69
10.1.2.	Initiale Endothelzellschädigung – verminderte NO-Bildung und -Wirkung .....	71

10.2.	Epidemiologie .....	75
10.2.1.	Fall-Kontrollstudien und prospektive Studien .....	75
10.2.2.	Kombination mit anderen Risikofaktoren .....	77
10.2.3.	Prospektive Interventionsstudien .....	78
10.3.	Prävention .....	86
	<b>Venöse Thrombose und Embolie</b>	<b>87</b>
11.1.	Pathomechanismen .....	87
11.2.	Epidemiologie .....	87
11.3.	Prävention .....	88
	<b>Makuladegeneration</b>	<b>89</b>
12.1.	Pathomechanismen .....	89
12.2.	Epidemiologie .....	89
12.3.	Prävention .....	90
	<b>Kognitive Einbußen und Demenz</b>	<b>91</b>
13.1.	Pathomechanismen .....	92
13.2.	Epidemiologie .....	97
13.2.1.	Fall-Kontrollstudien und prospektive Studien .....	97
13.2.2.	Interventionsstudien .....	100
13.3.	Prävention .....	105
13.4.	Demenz als Nebenwirkung der Pharmakotherapie .....	105
13.4.1.	Antiepileptika .....	105
13.4.2.	L-DOPA .....	106
	<b>Depression</b>	<b>107</b>
14.1.	Pathomechanismen .....	107
14.2.	Epidemiologie .....	109
14.2.1.	Fall-Kontroll-Studien und prospektive Studien .....	109
14.2.2.	Interventionsstudien .....	109
14.3.	Prävention und Therapie .....	112
	<b>Befindlichkeitsstörungen im Alter</b>	<b>113</b>
	<b>Erhöhte Frakturrate im Alter</b>	<b>115</b>
16.1.	Pathomechanismen .....	115
16.2.	Epidemiologie .....	115
16.3.	Prävention und Therapie .....	118
	<b>Schwangerschaftskomplikationen, Neuralrohrdefekte</b>	<b>119</b>
17.1.	Präeklampsie .....	119
17.1.1.	Pathomechanismen .....	119
17.1.2.	Epidemiologie .....	119
17.2.	Gesteigerte Abortrate .....	119
17.2.1.	Pathomechanismen .....	119
17.2.2.	Epidemiologie .....	120

17.3.	Neuralrohrdefekte .....	120
17.3.1.	Pathomechanismen.....	120
17.3.2.	Epidemiologie .....	121
17.4.	Frühgeburt oder vermindertes Geburtsgewicht.....	122
17.4.1.	Pathomechanismen.....	122
17.4.2.	Epidemiologie .....	122
17.5.	Prävention .....	122

## **Ausblick** **123**

18.1.	Diabetes mellitus Typ 2 .....	123
18.2.	Alterungsprozess .....	123
18.2.1.	Verschiebungen im oxidativ/antioxidativen Potential .....	124
18.2.2.	Hirnalterung .....	125
18.2.3.	Sterblichkeit im Alter .....	125
18.3.	Infertilität .....	126
18.4.	Hörverlust .....	126
18.5.	Alkoholismus .....	126
18.6.	Pharmakologische Nutzung der Hypomethylierung .....	126

## **Index** **127**