
Adipositas

Hans Hauner • Alfred Wirth
Hrsg.

Adipositas

Ätiologie, Folgekrankheiten,
Diagnostik, Therapie

5., vollständig überarbeitete
und aktualisierte Auflage

 Springer

Hrsg.

Hans Hauner
Institut für Ernährungsmedizin
Else Kröner Fresenius Zentrum für
Ernährungsmedizin, Technische
Universität München
München, Deutschland

Alfred Wirth
Melle, Deutschland

ISBN 978-3-662-58894-9 ISBN 978-3-662-58895-6 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-58895-6>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 1997, 2000, 2008, 2013, 2024
Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.
Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.
Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Umschlaggestaltung: deblik Berlin

Planung/Lektorat: Hinrich Küster
Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.
Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Wenn Sie dieses Produkt entsorgen, geben Sie das Papier bitte zum Recycling.

Vorwort zur 5. Auflage

Die Adipositasepidemie breitet sich weltweit mit ungebremsster Dynamik aus und stellt eine Bedrohung ersten Rangs für die Gesundheitssysteme dar. Auch in Deutschland ist die Mehrzahl aller erwachsenen Menschen und ein Sechstel aller Kinder und Jugendlichen übergewichtig oder adipös. Die zugrundeliegende Vergrößerung der Fettspeicher hat zur Folge, dass viele Organsysteme in Mitleidenschaft gezogen werden und viele Organfunktionen gleichzeitig betroffen sind. Die Risiken für Begleit- und Folgeerkrankungen steigen mit zunehmendem Schweregrad und der Dauer der Adipositas erheblich. Damit verursacht die Adipositas jährliche Kosten in zweistelliger Milliardenhöhe für das Gesundheitssystem und die Gesellschaft.

Menschen mit Adipositas haben es in unserer modernen Welt weiterhin schwer. Sie werden in vielen Bereichen diskriminiert, weil sie körperlich nicht den gesellschaftlichen Idealvorstellungen entsprechen. Wenn sich organische Folgeerkrankungen entwickeln, können diese mit vielfältigen Beschwerden, Leistungsminderung und anderen Einschränkungen der Lebensqualität einhergehen und führen öfter zu Arbeitsunfähigkeit und vorzeitiger Berentung. Frauen mit Adipositas haben häufig einen höheren Leidensdruck als Männer.

Trotz ihrer hohen Verbreitung und gravierender Komplikationen wird die Krankheit Adipositas im Gesundheitssystem weiterhin stiefmütterlich behandelt. Es gibt – abgesehen von den zertifizierten chirurgischen Adipositaszentren – nur wenige spezialisierte Einrichtungen, auch im hausärztlichen Bereich sind die Behandlungsmöglichkeiten stark eingeschränkt. Hinzu kommt ein meist begrenztes Fachwissen, da das Thema Adipositas sowohl im Studium als auch in der ärztlichen Fort- und Weiterbildung wenig beachtet wird. Besonders gravierend ist jedoch, dass Behandlungskosten von den Krankenkassen weiterhin nicht vergütet werden.

Die Gesundheitspolitik hat sich in den letzten Jahren intensiver mit dem Thema Adipositas beschäftigt. Im Juni 2020 hat der Deutsche Bundestag Adipositas als eigenständige Krankheit anerkannt. Diese Entscheidung stellt einen bedeutenden Meilenstein für alle Betroffenen dar. Es fehlt aber noch an konkreten Maßnahmen, um die Versorgungssituation entscheidend zu verbessern und es bleibt abzuwarten, welche der aktuellen Perspektiven in den kommenden Jahren realisiert werden können. Immerhin zeichnen sich neue pharmakologische und interventionelle Optionen ab, die besonders für Menschen mit schwerer Adipositas bessere Behandlungsmöglichkeiten bieten könnten.

Die 5. Auflage dieses Buch möchte Ihnen aktuelle und für die Praxis nützliche Informationen zur Verfügung stellen und den derzeitigen Wissensstand umfassend abbilden. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, wurde versucht, alle wesentlichen Aspekte der Adipositas darzustellen. Wir würden uns freuen, wenn wir damit zu einem besseren Verständnis dieses so wichtigen Themas beitragen könnten.

München und Melle
Juni 2024

Alfred Wirth
Hans Hauner

Inhaltsverzeichnis

Teil I Definition – Klassifikation – Untersuchungsmethoden

1 Definition und Klassifikation	3
Hans Hauner	
1.1 Definition und Klassifikation anhand von BMI und Taillenumfang	3
1.2 Weitere anthropometrische Indizes	6
1.3 Definitionen für das beste Körpergewicht („Idealgewicht“ und „Wohlfühlgewicht“)	6
1.4 Bedeutung des Lebensalters	7
1.5 Geschlecht	7
Literatur	7
2 Diagnostik und Untersuchungsmethoden	9
M. J. Müller und A. Bosy-Westphal	
2.1 Grenzen einfacher anthropometrischer Kenngrößen des Ernährungszustands	9
2.2 Empfehlungen der Fachgesellschaften	12
2.3 Modelle und Methoden für die Erfassung der Körperzusammensetzung	12
2.3.1 Einordnung der Messwerte und Referenzwerte	14
2.3.2 Stellenwert der Untersuchung	16
2.3.3 Spezielle Methodik	23
Literatur	33

Teil II Epidemiologie - Ätiologie

3 Epidemiologie bei Erwachsenen	39
A. Schienkiewitz	
3.1 Erfassung	39
3.2 Prävalenz in Deutschland	40
3.2.1 Entwicklung der Adipositas in Deutschland	42
3.3 Adipositasprävalenz im internationalen Vergleich	43
3.4 Verbreitung der Adipositas in sozialen Netzwerken	43
Literatur	43

4 Sozialmedizinische Aspekte	45
Alfred Wirth	
4.1 Sozioökonomischer Status und Körpergewicht (Ausbildung, berufliche Stellung, Einkommen)	45
4.2 Arbeitsunfähigkeit und Berentung	46
Literatur	48
5 Ökonomische Aspekte	49
M. Laxy und C. Teuner	
5.1 Einführung	49
5.2 Methodik von Krankheitskostenstudien	49
5.3 Krankheitskosten von Adipositas	50
5.4 Kosteneffektivität von Interventionen	51
Literatur	53
6 Genetik	55
S. Weihrauch-Blüher, L. S. Rajcsanyi, Y. Zheng, J. Giuranna und A. Hinney	
6.1 Einleitung	56
6.2 Formalgenetische Studien	56
6.3 Syndromale Formen der Adipositas	56
6.3.1 Prader-(Labhart-)Willi-Syndrom	57
6.3.2 Bardet-Biedl-Syndrom	60
6.3.3 Alström-Syndrom	60
6.3.4 Albright's hereditäre Osteodystrophie	61
6.3.5 Fragiles X-Syndrom	61
6.3.6 Weitere Adipositassynndrome	61
6.4 Molekulargenetische Untersuchungen	61
6.5 Monogene Formen, Hauptgeneffekte: leptinerg-melanokortinerger Stoffwechselweg	63
6.6 Polygene Formen	65
6.6.1 Polygene Risikoscores	66
6.6.2 Cross-trait-Analysen	67
Literatur	68
7 Perinatale Determinanten	71
S. Perschbacher, N. Eckel, D. Gomes, I. Nehring und R. Ensenaer	
7.1 Hintergrund	72
7.2 Diskutierte perinatale Faktoren	72
7.2.1 Präkonzeptionell erhöhter maternaler BMI	72
7.2.2 Exzessive Gewichtszunahme in der Schwangerschaft	73
7.2.3 Gestationsdiabetes (GDM)	73
7.2.4 Gestationshypertonie	74
7.2.5 Rauchen während der Schwangerschaft	74
7.2.6 Multiparität	75
7.2.7 Kaiserschnittgeburt	75
7.2.8 Kindliches Darmmikrobiom	76

7.2.9	Stillen.....	77
7.2.10	Rasche Gewichtszunahme in den ersten 1–2 Lebensjahren.....	77
7.3	Potenzielle Bedeutung.....	78
	Literatur.....	79

Teil III Energiestoffwechsel - Fettgewebe

8	Energieaufnahme – Zentrale Steuerung von Hunger und Sättigung	87
	Wolfgang Langhans DVM, Professor emeritus	
8.1	Einleitung.....	87
8.2	Hypothalamus.....	88
8.3	Kaudaler Hirnstamm.....	94
8.4	Vorderhirn.....	97
	Literatur.....	99
9	Gastrointestinale Regulation des Energiestoffwechsels	103
	Sonja C. Schriever, Chun-Xia Yi, Paul T. Pfluger, Matthias H. Tschöp und Timo D. Müller	
9.1	Energie.....	103
9.2	Hormone.....	106
9.2.1	Ghrelin.....	106
9.2.2	Insulin.....	108
9.2.3	Amylin.....	108
9.2.4	Cholecystokinin (CCK).....	109
9.2.5	Peptid YY (PYY).....	109
9.2.6	Spaltprodukte von Proglukagon.....	110
	Literatur.....	112
10	Intestinale Mikrobiota	115
	Janine Kövilein und Dirk Haller	
10.1	In Kürze.....	115
10.2	Lokale Differenzierung von Zusammensetzung und Funktion der intestinalen Mikrobiota.....	116
10.3	Next Generation Sequencing und die „-omik“ Ära.....	118
10.4	Entwicklung der intestinalen Mikrobiota.....	118
10.5	Populationsstudien, Risikosignaturen und potenzielle mikrobielle Therapien.....	120
	Literatur.....	122
11	Energieaufnahme – diätetisch	123
	C. Holzapfel und Alfred Wirth	
11.1	Alimentäre Adipositas.....	123
11.2	Methoden zur Erhebung der Nahrungsaufnahme.....	124
11.2.1	Methoden der Selbstangabe.....	124
11.2.2	Genauigkeit von Protokollen, Fragebögen und Interviews.....	128
11.2.3	Besonderheiten bei Kindern.....	130
11.2.4	Biomarker.....	130

11.3	Determinanten der Nahrungsaufnahme	131
11.3.1	Volumen, Gewicht und Energiedichte	131
11.3.2	Schmackhaftigkeit	132
11.3.3	Fett	132
11.3.4	Kohlenhydrate	133
11.3.5	Alkohol	136
11.3.6	Energiezufuhr.	136
11.3.7	„Light Produkte“ und Süßstoffe.	136
11.3.8	Portionsgrößen	137
11.3.9	Fastfood	138
	Literatur.	139
12	Psychosomatische Aspekte	141
	S. Herpertz	
12.1	In Kürze	141
12.2	„Psychogene“ Adipositas	142
12.3	Adipositas und affektive Störungen.	143
12.4	Binge-Eating-Störung (BES)	144
12.5	Adipositas, Persönlichkeitsmerkmale und -störungen.	146
12.6	Adipositaschirurgie und psychische Gesundheit	147
12.6.1	Adipositaschirurgie und Essstörungen.	147
12.6.2	Adipositaschirurgie und Suchtverhalten	148
12.6.3	Selbstverletzendes Verhalten, Suizidalität und Suizid	148
12.6.4	Prädiktoren für den Gewichtsverlauf	149
	Literatur.	150
13	Bedeutung des Energieverbrauchs	153
	Manfred J. Müller und Anja Bosy-Westphal	
13.1	Physiologische Grundlagen	153
13.2	Biochemie des Energieverbrauchs.	160
13.3	Energieverbrauch bei Patienten mit Übergewicht und Adipositas	161
13.4	Beziehung zwischen Energieverbrauch und Energieaufnahme	164
13.5	Anpassung an Überfluss und Defizite an Energie?	164
	Literatur.	166
14	Sekundäre Adipositas (ausgewählte gewichtssteigernde Ursachen)	169
	Alfred Wirth und S. Engeli	
14.1	In Kürze	169
14.2	Endokrine Störungen	169
14.3	Genetische Faktoren.	170
14.4	Gewichtszunahme durch Pharmaka.	171
14.4.1	Psychotrope Medikamente.	171
14.4.2	Kardiometabolische Pharmaka	172
14.4.3	Hormone	173
14.5	Verschiedene Störungen.	173
	Literatur.	174

15	Weißes Fettgewebe	177
	T. Skurk, M. Blüher und S. Engeli	
15.1	In Kürze	177
15.2	Entwicklung und Plastizität des Fettgewebes	178
15.3	Zusammensetzung des weißen Fettgewebes	178
15.4	Zellularität und Inflammation des Fettgewebes bei Adipositas.	180
15.5	Neubildung von Fettzellen: Adipogenese	182
15.6	Klinische Bedeutung der Adipogenese und Fettgewebsplastizität	184
15.7	Lipogenese: Verknüpfung von Glukose- und Fettsäurestoffwechsel.	185
15.8	Lipolyse: Abbau von Triglyzeriden	188
15.9	Einfluss von Adipositas und Gewichtsreduktion auf Lipogenese und Lipolyse.	190
15.10	Fettgewebe als sekretorisches Organ	191
	Literatur.	196
16	Braunes Fettgewebe	201
	Andrea Bast-Habersbrunner und Martin Klingenspor	
16.1	In Kürze	201
16.2	Anatomie, Innervation und Blutversorgung.	203
16.3	Funktion des braunen Fettgewebes	203
16.3.1	Braunes Fettgewebe als Heizorgan	203
16.3.2	Braunes Fettgewebe zur Sättigungskontrolle.	206
16.4	Braunes Fettgewebe beim Menschen.	207
16.4.1	Mediatoren der Bildung brauner Adipozyten	209
	Literatur.	211
Teil IV Komorbiditäten		
17	Die Krankheit Adipositas	215
	Alfred Wirth	
17.1	In Kürze	215
17.1.1	Die wissenschaftliche Sicht	216
17.1.2	Die pragmatisch-utilitäre Sicht.	218
	Literatur.	219
18	Adipositas und Diabetes	221
	Hans Hauner	
18.1	In Kürze	221
18.1.1	Definition und Epidemiologie	222
18.1.2	Fettverteilungsmuster als Risikofaktor für Typ-2-Diabetes	223
18.1.3	Genetische Prädisposition für Adipositas und Typ-2-Diabetes.	224
18.1.4	Pathophysiologischer Zusammenhang zwischen Adipositas und Typ-2-Diabetes.	224

18.1.5	Lipide und Insulinresistenz.	225
18.1.6	Das Fettgewebe als sekretorisches Organ.	226
18.1.7	Chronische Entzündung im Fettgewebe und Typ-2-Diabetes.	227
18.1.8	Die Bedeutung des viszeralen Fettgewebes	228
18.1.9	Insulinsekretion und Typ-2-Diabetes	229
18.2	Adipositas therapie/-prävention und Typ-2-Diabetes	230
18.2.1	Behandlung von Adipositas und Typ-2-Diabetes	230
18.2.2	Wahl der blutglukosesenkenden Medikation	231
18.2.3	Lebensstilintervention.	231
18.2.4	Ernährung bei Typ-2-Diabetes	232
18.2.5	Formuladiäten.	232
18.2.6	Adipositaschirurgie.	233
18.2.7	Prävention des Typ-2-Diabetes bei adipösen Personen	233
	Literatur.	234
19	Metabolisch gesunde Adipositas	237
	Matthias Blüher	
19.1	In Kürze	237
19.1.1	Definition	238
19.1.2	Prävalenz.	239
19.1.3	Prognose	240
19.1.4	Biologische Grundlagen.	240
19.2	Bedeutung metabolisch gesunder Adipositas in Klinik und Praxis	242
	Literatur.	243
20	Fettlebererkrankung	245
	Michael Roden	
20.1	In Kürze	245
20.1.1	Definitionen	245
20.1.2	Epidemiologie.	246
20.1.3	Genetik	246
20.1.4	Pathophysiologie.	246
20.2	Klinische Relevanz.	248
20.2.1	Risikomarker.	248
20.2.2	Diagnose	249
20.2.3	Verlauf und Prognose	249
20.2.4	Therapie	249
	Literatur.	251
21	Dyslipidämien	253
	Klaus G. Parhofer	
21.1	In Kürze	253
21.2	Lipidveränderungen bei Adipositas	254
21.3	Therapeutische Aspekte	257
	Literatur.	260

22 Hypertonie	263
S. Engeli, M. May und J. Jordan	
22.1 Das klinische Problem	263
22.2 Pathophysiologie der adipositasassoziierten Hypertonie.	265
22.3 Bedeutung der Gewichtsreduktion für die Blutdrucksenkung	265
22.4 Pharmakotherapie der Hypertonie bei Adipositas	267
Literatur.	269
23 Kardiovaskuläre Erkrankungen	271
Alfred Wirth	
23.1 In Kürze	271
23.1.1 Pathophysiologie von Herz-Kreislauf-Krankheiten bei Adipositas	271
23.1.2 Präklinische Gefäßveränderungen	273
23.2 Koronare Herzkrankheit und Myokardinfarkt	274
23.2.1 Fettstreifen („fatty streaks“) in Koronararterien.	274
23.2.2 Koronare Kalzifikation	274
23.2.3 Häufigkeit von KHK und Myokardinfarkt	274
23.2.4 Intramyokardiales, epikardiales, perikardiales und perivaskuläres Fett.	275
23.2.5 Prognose der KHK – „obesity paradox“.	276
23.2.6 Gewichtsabnahme bei KHK.	277
23.3 Herzinsuffizienz.	278
23.3.1 Inzidenz der Herzinsuffizienz.	278
23.3.2 Prävention der Herzinsuffizienz	279
23.3.3 Prognose bei Herzinsuffizienz – „obesity paradox“	280
23.3.4 Effekte bei Gewichtsabnahme	280
23.4 Vorhofflimmern (VF).	281
23.5 Schlaganfall und transitorische ischämische Attacke	282
23.6 Periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK)	283
23.7 Niere.	283
Literatur.	285
24 Gastrointestinale Erkrankungen	287
K. Farrag, S. Ulrich-Rückert und J. Stein	
24.1 In Kürze	287
24.2 Typische gastrointestinale Koerkrankungen	288
24.2.1 Gastroösophagealer Reflux.	288
24.2.2 Erosive Gastritis, Ulkusleiden	290
24.2.3 Divertikulose – Divertikel.	290
24.2.4 Diarrhö	290
24.2.5 Akute Pankreatitis.	290
24.2.6 Gallensteine	290
24.2.7 Maligne Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes	291
Literatur.	291

25	Respiratorisches System	293
	R. Schulz	
25.1	In Kürze	293
25.1.1	Lungenfunktion bei Adipositas	293
25.2	Obstruktive Schlaf-Apnoe (OSA)	294
25.3	Adipositas-Hypoventilations-Syndrom (OHS)	297
25.4	Adipositas und Asthma bronchiale	298
25.5	Effekte einer Gewichtsreduktion	298
	Literatur	299
26	Antenatale und geburtsmedizinische Komplikationen	301
	K. T. M. Schneider	
26.1	In Kürze	301
26.2	Definition und Inzidenz der Adipositas in der Schwangerschaft	302
26.3	Mütterliche und allgemeine Komplikationen	302
26.3.1	Mehrlingsschwangerschaften	302
26.3.2	Gestationsdiabetes, Typ-2-Diabetes	302
26.3.3	Schwangerschaftsinduzierte Hypertonie, Präeklampsie	303
26.3.4	Frühgeburtlichkeit	303
26.3.5	Terminüberschreitung, Übertragung	304
26.3.6	Wehenaugmentation und Geburtsdauer	304
26.3.7	Entbindungsmodus	304
26.3.8	Wochenbettkomplikationen	304
26.4	Perinatales Outcome	305
26.4.1	Kongenitale Anomalien	305
26.4.2	Fehlgeburtsrate	305
26.4.3	Fetale Makrosomie	305
26.4.4	Schulterdystokie	306
26.4.5	Perinatale Mortalität	306
	Literatur	307
27	Polyzystisches Ovarsyndrom	309
	K. Hancke	
27.1	Prävalenz und Ätiologie des PCOS	309
27.2	Definition und Diagnostik des PCOS	309
27.2.1	Definition	309
27.2.2	Diagnostik	310
27.2.3	Insulinresistenz bei PCOS	311
27.3	Management des PCOS	311
27.3.1	Leitsymptom Oligo-/Amenorrhö und/oder Hyperandrogenämie	311
27.3.2	Leitsymptom Adipositas/Insulinresistenz	312
	Literatur	313

28 Orthopädische Erkrankungen	315
Alfred Wirth	
28.1 In Kürze	315
28.2 Rücken	316
28.3 Hüftgelenk und Hüfte	317
28.4 Kniegelenk	317
28.5 Gewichtsreduktion	318
28.6 Weitere orthopädische degenerative Erkrankungen	320
Literatur	320
29 Bösartige Erkrankungen	321
V. A. Katzke, T. Kühn und R. Kaaks	
29.1 Allgemeine Epidemiologie	321
29.2 Krebsfördernde Mechanismen	323
29.3 Krebsartspezifische Epidemiologie	324
29.3.1 Mammakarzinom	324
29.3.2 Kolorektalkarzinom	325
29.3.3 Endometriumkarzinom	325
Literatur	327
30 Demenz	329
Hans Förstl	
30.1 Grundlagen dementieller Erkrankungen	329
30.2 Risikofaktor Adipositas	330
30.3 Pathophysiologie	331
30.4 Interventionen	333
Literatur	334
31 Lebensqualität	337
A. Müller	
31.1 Gesundheitsbezogene Lebensqualität	337
31.2 Lebensqualität nach Adipositaschirurgie	339
Literatur	341
32 Stigmatisierung	343
A. Hilbert und H. -C. Puls	
32.1 Definition Stigmatisierung und Selbststigmatisierung	343
32.2 Auftreten von gewichtsbezogener Stigmatisierung	344
32.2.1 Schule, Familie und Freunde	344
32.2.2 Beruf	344
32.2.3 Medien	345
32.2.4 Gesundheitswesen	345
32.3 Korrelate gewichtsbezogener Stigmatisierung	346
32.3.1 Medizinische Korrelate	346
32.3.2 Psychologische Korrelate	346
32.4 Stigmareduktion bei Adipositas	347
32.4.1 Forschungsstand zur Stigmareduktion bei Adipositas	347
32.4.2 Praktische Implikationen für den Arzt-Patienten-Kontakt	348
Literatur	349

33	Lebenserwartung	351
	K. Nimptsch und T. Pischon	
33.1	In Kürze	351
33.1.1	Definition von Adipositas	351
33.1.2	Messmethoden für Körperfettverteilung	352
33.2	Epidemiologische Evidenz zur Assoziation von Adipositas und Mortalität	353
	Literatur	357
Teil V	Prävention und Therapie	
34	Prävention	361
	Sandra Plachta-Danielzik, Isabel Gätjens und Manfred James Müller	
34.1	Notwendigkeit, Strategien, Zielgruppen und Zeitpunkt.	361
34.1.1	Notwendigkeit von Prävention	361
34.1.2	Präventionsstrategien	362
34.1.3	Zielgruppen und Zeitpunkt von Prävention	364
34.2	Settings und Maßnahmen	365
34.2.1	Setting	365
34.2.2	Maßnahmen	366
34.3	Erfolg und Grenzen	370
34.3.1	Erfolg von Präventionsmaßnahmen	370
34.3.2	Grenzen von Prävention und ethische Fragen	371
34.4	Praxis der Prävention: Wer macht was?	373
	Literatur	374
35	Management – Strategie – Schulung	377
	Hans Hauner	
35.1	In Kürze	377
35.1.1	Voraussetzungen für den Therapieerfolg	377
35.2	Diagnostik und Risikostratifizierung	379
35.2.1	Untersuchungsprogramm und differenzialdiagnostische Überlegungen	379
35.2.2	Risikostratifizierung	381
35.3	Adipositastherapie	382
35.3.1	Realistische und unrealistische Behandlungsziele ..	382
35.3.2	Indikationen und Kontraindikationen für eine Adipositastherapie	384
35.3.3	Therapiekomponenten und risikoadaptierte Behandlungsstrategie	385
35.3.4	Prädiktoren für Therapieerfolg bzw. -misserfolg ...	388
	Literatur	390
36	Adipositastherapie in der Arztpraxis	391
	K. Winckler	
36.1	In Kürze	391
36.2	Adipositas in der Hausarztpraxis	392
36.3	Neue Klassifikationssysteme der Adipositas	396

36.4	Multimodale Adipositas­therapie in der Schwerpunktpraxis	397
36.5	Situation der Adipositasversorgung in der Arztpraxis	398
	Literatur	398
37	Ernährungstherapie	399
	Hans Hauner	
37.1	In Kürze	399
37.1.1	Grundsätzliche Überlegungen zur Ernährungstherapie	400
37.2	Möglichkeiten der Ernährungstherapie	401
37.3	Formen der Ernährungstherapie zur Gewichtsreduktion	404
37.3.1	Bedeutung der Makronährstoffzusammensetzung	405
37.3.2	Drastisch energiereduzierte Kostformen	408
37.3.3	Intervallfasten	409
37.3.4	Außenseiterdiäten	410
37.3.5	Praktische Aspekte	413
37.4	Funktionelle Lebensmittel zur Ernährungstherapie der Adipositas	414
37.5	Langfristige Gewichtsstabilisierung und Rückfallprävention	414
37.6	Ernährungstherapie im deutschen Gesundheitssystem	414
	Literatur	415
38	Bewegungstherapie	417
	Alfred Wirth	
38.1	In Kürze	417
38.1.1	Rationale der Bewegungstherapie	418
38.1.2	Prävention einer Gewichtszunahme	418
38.2	Gewichtsreduktion	420
38.3	Gewichtserhaltung nach Gewichtsreduktion	425
38.4	Energiestoffwechsel bei körperlicher Aktivität	427
38.4.1	Mechanismen der trainingsbedingten Körperfettreduktion	427
38.4.2	Änderung von Ruheenergieverbrauch und Thermogenese	429
38.5	Empfehlungen für die Bewegungstherapie	432
38.5.1	Bewegungsarten	432
38.5.2	Beurteilung der Belastung	433
	Literatur	434
39	Verhaltenstherapie und weitere psychotherapeutische Strategien	437
	E. -M. Skoda und M. Teufel	
39.1	Psychotherapeutische Interventionen bei Adipositas	437
39.1.1	Verhaltenstherapie und Lebensstilinterventionen	438
39.1.2	Interpersonelle Psychotherapie (IPT)	439
39.1.3	Psychodynamische Psychotherapie und psychoanalytische Therapieansätze	440

39.1.4	Dialektisch-behaviorale Therapieansätze	441
39.1.5	Familientherapeutische und systemische Therapieansätze	441
39.1.6	Entspannungsverfahren.	441
39.1.7	Internetbasierte Programme	441
39.2	Motivation zu Veränderung	442
39.3	Besonderheiten in der Psychotherapie bei Binge-Eating-Störung	443
39.4	Formen psychoedukativer Intervention nach Adipositaschirurgie	445
39.5	Psychosoziale Prädiktoren für den Erfolg einer Maßnahme zur Gewichtsreduktion	446
39.6	Zusammenfassung	447
	Literatur.	447
40	Gewichtsreduktionsprogramme	451
	Hans Hauner	
40.1	In Kürze	451
40.1.1	Was zeichnet ein Gewichtsreduktionsprogramm aus?	452
40.1.2	Wirksamkeit von strukturierten Gewichtsreduktionsprogrammen	453
40.1.3	Heterogenität von Gewichtsreduktionsprogrammen	453
40.1.4	Chirurgische Adipositaszentren	456
	Literatur.	457
41	Digitale Adipositas therapie	459
	Christina Holzapfel	
41.1	In Kürze	459
41.2	Telefon	460
41.3	Telemedizin	461
41.4	Internet	461
41.5	Digitale Gesundheitsanwendungen	462
41.6	Auswahl von Apps	464
41.6.1	Checkliste	465
41.7	Aktivitätstracker (Wearables).	465
41.8	Virtuelle Realität	465
41.9	Praktische Aspekte.	466
	Literatur.	467
42	Medikamentöse Therapie.	469
	Sebastian Meyhöfer, Matthias Blüher und Jens Aberle	
42.1	In Kürze	469
42.2	Management der Pharmakotherapie	470
42.3	Medikamentöse Adipositas therapie	471
42.3.1	Orlistat	471
42.3.2	Naltrexon/Bupropion	471
42.3.3	GLP-1-Rezeptoragonisten in der Therapie der Adipositas	472

42.4	Mögliche zukünftige Therapieoptionen der Adipositas	474
42.4.1	Inkretinbasierte duale Agonisten	474
42.5	Ausblick	475
	Literatur.	475
43	Gewichtsstabilisierung nach konservativer Therapie	477
	Martina de Zwaan	
43.1	Was bedeutet Gewichtsstabilisierung?	477
43.2	Psychologische Faktoren und Verhaltensaspekte	479
43.3	Therapeutische Ansätze zur Gewichtsstabilisierung	482
	Literatur.	484
44	Adipositas­therapie in der Rehabilitation	487
	Alfred Wirth	
44.1	In Kürze	487
44.2	Zugang zur Rehabilitation	488
44.3	Voraussetzungen des Rehabilitanden und Durchführung der Rehabilitation nach ICF	488
44.4	Therapieprinzipien	489
44.5	Entlassung aus der Rehabilitation – Nachsorge	491
	Literatur.	492
45	Adipositas im Alter	493
	Eva Kiesswetter, Gabriel Torbahn und Dorothee Volkert	
45.1	Alter und Altern	493
45.2	Definition und Epidemiologie	493
45.2.1	Epidemiologie	494
45.3	Folgen	495
45.4	Therapie	496
45.4.1	Ziele und Indikation	496
45.4.2	Nutzen und Risiko einer Gewichtsreduktion im Alter	497
45.4.3	Maßnahmen	497
	Literatur.	500
46	Chirurgische Therapie	503
	T. P. Hüttl und O. Dietl	
46.1	Adipositas – eine chirurgische Erkrankung?	503
46.2	Wann ist eine Operation zur Gewichtsreduktion indiziert?	504
46.2.1	OP-Indikation	504
46.2.2	Antragsverfahren	506
46.3	Perioperative Versorgung	506
46.3.1	Verfahrenswahl	506
46.3.2	Besonderheiten einzelner Operationsverfahren	507
46.3.3	Stufenkonzepte	510
46.3.4	Verfahren in Erprobung	510
46.3.5	Perioperative Komplikationen	511
46.3.6	Ernährungstherapie	511
46.3.7	Nachsorge	512
46.3.8	Wie sind die Erfolgsaussichten?	512

46.4	Adipositaschirurgie und Schwangerschaft.	513
46.5	Was bedeutet „metabolische Chirurgie“?.	513
46.6	Ausblick.	515
	Literatur.	516
47	Metabolische Chirurgie	519
	Adrian T. Billeter und Beat P. Müller	
47.1	In Kürze	519
47.2	Indikationen für die metabolische Chirurgie	520
47.3	Beurteilung von Patienten für die metabolische Chirurgie	521
47.4	Diabetes mellitus Typ 2	521
	47.4.1 Glykämische Kontrolle.	521
	47.4.2 Mikrovaskuläre Komplikationen	523
	47.4.3 Makrovaskuläre Komplikationen und Mortalität	523
47.5	NAFLD und NASH	523
	47.5.1 Effekt der metabolischen Chirurgie auf MASLD und MASH.	524
	47.5.2 Reduktion von hepatozellulären Karzinomen und Leberzirrhose nach metabolischer Chirurgie.	524
47.6	Arterielle Hypertonie	525
47.7	Dyslipidämie	525
47.8	Verfahrensauswahl.	525
	Literatur.	527
48	Bariatrische Chirurgie – Nachsorge	529
	K. G. Winckler	
48.1	In Kürze	529
48.2	Nachsorge im Team	530
48.3	Ernährungstherapie nach bariatrischer Chirurgie	531
48.4	Langfristige postoperative Komplikationen.	534
48.5	Erneute postoperative Gewichtszunahme	535
	Literatur.	536
49	Psychosomatische Aspekte nach Adipositaschirurgie	537
	Martina de Zwaan	
49.1	S3-Leitlinie Adipositaschirurgie.	537
49.2	Psychische Störungen	538
	49.2.1 Suizid und selbstschädigendes Verhalten	540
	49.2.2 Substanzgebrauchsstörungen	540
	49.2.3 Lebensstilinterventionen.	541
	Literatur.	541
50	Rekonstruktion der Körperform nach bariatrischer Gewichtsreduktion	543
	Adrian Dragu und Olimpiu Bota	
50.1	In Kürze	543
50.2	Indikationsstellung.	544
50.3	Operative Therapie.	546

50.3.1 Abdomen/Rücken/Gesäß 546
 50.3.2 Oberschenkel 547
 50.3.3 Ventrale Thoraxwand und Brust 547
 50.3.4 Oberarme 548
 50.4 Nachsorge 548
 Literatur 549

Teil VI Kinder und Jugendliche

51 Definitionen und Epidemiologie 553
 M. Wabitsch und W. Kiess
 51.1 Einführung und Definitionen 553
 51.2 BMI-SDS-Wert (Z-score) 556
 51.3 Risikofaktoren für die Entwicklung von Übergewicht
 im Kindes- und Jugendalter 556
 51.4 Adipogene Umwelt 557
 51.5 Prävalenzzahlen 558
 Literatur 560

52 Organmedizinische und psychosoziale Folgen 561
 E. Sergejev, M. Wabitsch und W. Kiess
 52.1 Organmedizinische Folgen 561
 52.1.1 Arterielle Hypertonie 561
 52.1.2 Metabolische Komplikationen 562
 52.1.3 Respiratorische Veränderungen 564
 52.1.4 Orthopädische Komorbiditäten 564
 52.1.5 Psychische Folgen 565
 Literatur 566

53 Management und Behandlung 569
 M. Wabitsch und W. Kiess
 53.1 In Kürze 569
 53.2 Evidenzbasierte Therapie der Adipositas im Kindes- und
 Jugendalter 571
 53.2.1 Barrieren – warum ist die Therapie so schwierig? .. 576
 Literatur 576

54 Schulungsprogramme 579
 Thomas P. Reinehr
 54.1 In Kürze 579
 Literatur 581

Teil VII Gesundheitspolitik

**55 Adipositas im Umfeld von Gesundheitspolitik
 und Forschung** 585
 C. Holzapfel und Hans Hauner
 55.1 Versorgungsstruktur 585
 55.1.1 Definition Krankheit 585
 55.1.2 Kostenerstattung 586

55.2	Gesellschaftspolitische Herausforderung.	589
55.2.1	Handlungsbedarf.	589
55.2.2	Staatlich geförderte Präventionsaktivitäten	592
55.3	Fachgesellschaft und Organisationen.	592
55.4	Fachzeitschriften	593
55.5	Adipositasforschung in Deutschland	594
	Literatur.	594
	Stichwortverzeichnis.	597

Herausgeber- und Autorenverzeichnis

Über die Herausgeber



Prof. Dr. med. Hans Hauner Nach dem Studium der Humanmedizin in Regensburg und München und Promotion am Münchner Institut für Diabetesforschung arbeitete Hans Hauner zunächst als wissenschaftlicher Assistent am Institut für Biochemie, Mikrobiologie und Genetik der Universität Regensburg über Fettzellendifferenzierung unter der Leitung von Prof. G. Löffler. Von 1984 bis 1989 erhielt er seine internistische Ausbildung in der Abteilung Innere Medizin I des Universitätsklinikums Ulm mit dem Schwerpunkt Endokrinologie und Stoffwechsel unter Prof. E.F. Pfeiffer. Dort habilitierte er sich 1990 über experimentelle und klinische Adipositasforschung. Ab 1989 war er als Oberarzt, später als leitender Oberarzt in der Klinischen Abteilung des Diabetesforschungsinstituts an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf unter der Leitung von Prof. F.A. Gries und danach Prof. W.A. Scherbaum tätig. Seit 2003 ist er Inhaber des neu geschaffenen Lehrstuhls für Ernährungsmedizin und Direktor des Else Kröner-Fresenius-Zentrums für Ernährungsmedizin der TU München.

Seine aktuellen Forschungsaktivitäten reichen von der Fettzellbiologie und funktionellen Charakterisierung von Adipositas- und Diabetesgenen bis hin zur Primärprävention der Adipositas in der Schwangerschaft und neuen Konzepten zur Adipositas therapie.

Hans Hauner war und ist in vielen nationalen und internationalen Gremien aktiv und Mitglied in mehreren Leitlinienkommissionen. Unter anderem war er von 2010 bis 2012 Präsident der Deutschen Adipositasgesellschaft und von 2008 bis 2015 Sprecher des BMBF-geförderten Kompetenznetzes Adipositas. Seit 2014 ist er zudem Editor-in-Chief der europäischen Fachzeitschrift „Obesity Facts“.



Prof. Dr. med. Alfred Wirth Nach seinem Studium der Medizin in Kiel und Freiburg, arbeitete Alfred Wirth 1972 als Assistenzarzt an der Universität Heidelberg, zunächst in der Abteilung für Sportmedizin, dann in der Inneren Medizin unter der Leitung von Prof. G. Schettler. 1977 und 1978 war er als Forschungsstipendiat der Deutschen Forschungsgemeinschaft an der Universität Göteborg/Schweden tätig, wo er sich mit dem Insulin- und Fettstoffwechsel unter Reduktionskost und vermehrter Bewegung unter der Leitung von Prof. P. Björntorp beschäftigte. Zurück an der Universität Heidelberg absolvierte er eine kardiologische Ausbildung unter der Leitung von Prof. W. Kübler. Im Jahr 1983 habilitierte er sich über den Kohlenhydrat- und Fettstoffwechsel unter ernährungs- und sportmedizinischen Gesichtspunkten. Während und nach der Tätigkeit in Heidelberg erwarb Alfred Wirth Qualifikationen in folgenden klinischen Fachgebieten: Innere Medizin, Kardiologie, Sportmedizin und Ernährungsmedizin. Von 1983 bis 2009 war er Ärztlicher Direktor einer Schwerpunktambulanz für Rehabilitation für chronisch Kranke mit Herz-Kreislauf- und Stoffwechselerkrankungen in Bad Rothenfelde. Neben der klinischen Tätigkeit führte er eine Reihe von Untersuchungen vorwiegend zu kardiologischen Aspekten und Pharmaka bei adipösen Patienten durch. Von 1997 bis 2000 war er Vizepräsident, von 2000 bis 2006 Präsident und von 2014 bis 2021 Leitlinienbeauftragter der Deutschen Adipositasgesellschaft. In den letzten Jahren ist er in der Zeitschrift „Cardio-vasc“ für die Rubrik „Adipositas“ zuständig.

Autorenverzeichnis

Jens Aberle Sektion Endokrinologie und Diabetologie, Universitäres Adipositas Zentrum Hamburg, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

Andrea Bast-Habersbrunner Lehrstuhl f. Molekulare Ernährungsmedizin der TU München, Freising, Deutschland

Adrian Billeter Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie, Universität Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Matthias Blüher Medizinische Klinik und Poliklinik III, Universität Leipzig, Leipzig, Deutschland

Anja Bosy-Westphal Institut für Humanernährung, Kiel, Deutschland

Olimpiu Bota UniversitätsCentrum für Orthopädie, Unfall- & Plastische Chirurgie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden an der Technischen Universität Dresden, Dresden, Deutschland

Otto Dietl Dr. Lubos Kliniken Bogenhausen - Pasing, München, Deutschland

Adrian Dragu UniversitätsCentrum für Orthopädie, Unfall- & Plastische Chirurgie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Dresden, Deutschland

Nathalie Eckel Universitätsmedizin Mannheim, Medical Faculty Mannheim, Heidelberg University, Mannheim Institute of Public Health, Social and Preventive Medicine, Mannheim, Deutschland

Stefan Engeli Institut für Pharmakologie, Abteilung Klinische Pharmakologie, Universität Greifswald, Greifswald, Deutschland

Regina Ensenaer Kinderklinik LMU, Dr. von Haunersches Kinderspital, München, Deutschland

Karima Farrag Gastroenterologie/Ernährungsmedizin, DGD Kliniken Frankfurt Sachsenhausen, Frankfurt/Main, Deutschland

Medizinische Klinik 1, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt/Main, Deutschland

Hans Förstl ehem. Direktor der Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Klinikum rechts der Isar der TUM, München, Deutschland

Isabel Gätjens Institut für Humanernährung und Lebensmittelkunde, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel, Deutschland

Johanna Giuranna Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, LVR-Universitätsklinik Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

Delphina Gomes Medizinische Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München, Institut für Medizinische Informationsverarbeitung Biometrie und Epidemiologie (IBE), München, Deutschland

Dirk Haller Lehrstuhl für Ernährung und Immunologie der TU München, Freising, Deutschland

Katharina Hancke Universitätsfrauenklinik Ulm, UniFee – Kinderwunsch, Fertility and Endocrinology, Ulm, Deutschland

Hans Hauner Institut für Ernährungsmedizin, Else Kröner Fresenius Zentrum für Ernährungsmedizin, Technische Universität München, München, Deutschland

Stephan Herpetz Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, LWL-Universitätsklinikum, Ruhr-Universität Bochum, Bochum, Deutschland

Anja Hilbert IFB AdipositasErkrankungen, Forschungsbereich Verhaltensmedizin, Universitätsmedizin Leipzig, Leipzig, Deutschland

Anke Hinney Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, LVR-Universitätsklinik Essen, Medizinische Fakultät der Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

Christina Holzapfel Institut für Ernährungsmedizin, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München, Deutschland

Thomas P. Hüttl Abtlg. für Allgemein- und Viszeralchirurgie, Dr. Lubos Kliniken Bogenhausen - Pasing, München, Deutschland

Jens Jordan Head of Institute of Aerospace Medicine, German Aerospace Center, Köln, Deutschland

Rudolf Kaaks Deutsches Krebsforschungszentrum, Epidemiologie von Krebserkrankungen (C020), Heidelberg, Deutschland

Verena A. Katzke Deutsches Krebsforschungszentrum, Epidemiologie von Krebserkrankungen (C020), Heidelberg, Deutschland

Eva Kiesswetter Institut für Biomedizin des Alterns, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Nürnberg, Deutschland

Wieland Kiess Kinderklinik der Univ. Leipzig, Leipzig, Deutschland

Martin Klingenspor Lehrstuhl f. Molekulare Ernährungsmedizin der TU München, Freising, Deutschland

Janine Kövilein Lehrstuhl für Ernährung und Immunologie der TU München, Freising, Deutschland

Tilmann Kühn Deutsches Krebsforschungszentrum, Epidemiologie von Krebserkrankungen (C020), Heidelberg, Deutschland

Wolfgang Langhans Physiology and Behaviour Laboratory, Institute of Food, Nutrition, and Health, ETH Zürich, Schwarzenbach, Schweiz

Michael Laxy Institut für Gesundheitsökonomie und Management im Gesundheitswesen, Helmholtz Zentrum München, Neuherberg, Deutschland

Marcus May Vakzine Projekt Management GmbH, Hannover, Deutschland

Sebastian Meyhöfer Endokrinologie, Universitätsklinikum Lübeck, Medizinische Klinik I, Lübeck, Deutschland

Astrid Müller Klinik für Psychosomatik und Psychotherapie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

Beat P. Müller Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie, Universität Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Manfred J. Müller Institut für Humanernährung und Lebensmittelkunde, Christian-Albrechts-Universität Kiel, Kiel, Deutschland

Timo Müller Institute for Diabetes and Obesity, Business Campus Garching, Helmholtz Zentrum München, Garching, Deutschland

Ina Nehring Lehrstuhl für Sozialpädiatrie der TU München, München, Deutschland

Katharina Nimptsch Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin, Berlin, Deutschland

Klaus G. Parhofer Klinikum Großhadern der LMU München, Med. Klinik u. Poliklinik II, München, Deutschland

Sarah Perschbacher Institut für Medizinische Informationsverarbeitung Biometrie und Epidemiologie (IBE), Medizinische Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland

Paul T. Pfluger Helmholtz Zentrum München, Neurobiology of Diabetes Research Unit, Neuherberg, Deutschland

Tobias Pischon Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin, Berlin, Deutschland

Sandra Plachta-Danielzik Kompetenznetz Darmerkrankungen e. V., Kiel, Deutschland

Hans-Christian Puls Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Deutschland

Luisa Sophie Rajcsanyi Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, Forschungsabteilung Molekulargenetik, LVR-Klinikum Essen, UK Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

Thomas P. Reinehr Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Datteln, Deutschland

Michael Roden Institut für Klinische Diabetologie, Direktor Deutsches Diabetes-Zentrum (DDZ), Leibniz-Zentrum für Diabetes-Forschung, an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

Anja Schienkewitz Abteilung Epidemiologie und Gesundheitsmonitoring, Fachgebiet Gesundheitsverhalten, Robert Koch-Institut, Berlin, Deutschland

Karl-Theo Maria Schneider Ruhpolding, Deutschland

Sonja Schriever Institute for Diabetes and Obesity, Business Campus Garching, Helmholtz Zentrum München, Garching, Deutschland

Richard Schulz Klinik für Pneumologie, Helios Dr. Horst Schmidt Kliniken Wiesbaden, Wiesbaden, Deutschland

Elena Sergejev Kinderheilkunde, MedVZ Uniklinikum Leipzig, Leipzig, Deutschland

Eva Maria Skoda Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, LVR-Klinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

Thomas Skurk Core Facility Humanstudien, TU München, ZIEL – Institute for Food & Health, Freising, Deutschland

Jürgen Stein DGD Kliniken Frankfurt Sachsenhausen, Leiter der Abteilung Gastroenterologie/Ernährungsmedizin, Frankfurt/Main, Deutschland

Martin Teufel Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, LVR-Klinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

Christina Teuner Institut für Gesundheitsökonomie und Management im Gesundheitswesen, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland

Gabriel Torbahn Institut für Biomedizin des Alterns, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Nürnberg, Deutschland

Matthias Tschöp Institute for Diabetes and Obesity, Business Campus Garching, Helmholtz Zentrum München, Garching, Deutschland

Sandra Ulrich-Rückert Medizinische Klinik 1, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt/Main, Deutschland

Dorothee Volkert Institut für Biomedizin des Alterns, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Nürnberg, Deutschland

Martin Wabitsch Adipositasambulanz Uni-Klinik für Kinder- u. Jugendmedizin, Universität Ulm, Ulm, Deutschland

Susann Wehrauch-Blüher Pädiatrische Endokrinologie und Diabetologie, Universitätskinderklinik, Halle (Saale), Deutschland

Klaus Winckler Schwerpunktpraxis für Ernährungsmedizin BDEM, Frankfurt/Main, Deutschland

Alfred Wirth Melle, Deutschland

Chun-Xia Yi Department of Endocrinology and Metabolism, Academic Medical Center (AMC), Amsterdam, Niederlande

Yiran Zheng Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, Forschungsabteilung Molekulargenetik, LVR-Universitätsklinik Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

Martina de Zwaan Klinik für Psychosomatik und Psychotherapie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland