

Inhaltsverzeichnis

I	Grundlagen und Pathophysiologie	1
1	Definition des metabolischen Syndroms im Kindes- und Jugendalter	3
1.1	Kardiovaskuläre Risikofaktoren bei übergewichtigen Kindern und Jugendlichen	3
1.2	Metabolisches Syndrom bereits im Kindes- und Jugendalter?	4
1.3	Einflussfaktoren auf das metabolische Syndrom bei Kindern und Jugendlichen	6
1.4	Häufigkeit des metabolischen Syndroms bei übergewichtigen Kindern	6
1.5	Schwierigkeiten bei der Definition des metabolischen Syndroms im Kindes- und Jugendalter	7
1.5.1	Welche Kriterien sollen zur Definition des metabolischen Syndroms im Kindes- und Jugendalter verwendet werden?	7
1.5.2	Definition der Insulinresistenz/ Glukosestoffwechselstörung	7
1.5.3	Definition der zentralen Adipositas ..	7
1.5.4	Welche Grenzwerte für die Einzelkriterien des metabolischen Syndroms sollen verwendet werden?	8
1.5.5	Ist das Konzept des metabolischen Syndroms für das Kindes- und Jugendalter evaluiert?	8
1.6	Definition des metabolischen Syndroms für das Kindes- und Jugendalter ..	8
2	Epidemiologie	11
2.1	Historische Daten	11
2.2	Aktuelle Daten zur Prävalenz des metabolischen Syndroms bei Kindern und Jugendlichen	12

2.3	Der Zusammenhang zwischen metabolischem Syndrom im Kindes- und Jugendalter und Ethnizität sowie sozioökonomischem Status	19
3	Pathophysiologische Konzepte des metabolischen Syndroms . .	21
3.1	Adipositas und metabolisches Syndrom im Kindes- und Jugendalter	21
3.1.1	Prävalenz von Übergewicht und Adipositas	21
3.1.2	Begleiterkrankungen der Adipositas im Kindes- und Jugendalter	21
3.1.3	Insulinresistenz	22
3.2	Assoziation zwischen Adipositas sowie dem metabolischen Syndrom und Insulinresistenz	22
3.2.1	Adipositas und Typ-2-Diabetes	22
3.2.2	Charakteristika des Körperfetts als Risikofaktor	22
3.3	Insulinresistenz durch Dysfunktion und Dysregulation des Fettgewebes – ein chronischer Entzündungsprozess?	23
3.4	Die Rolle der freien Fettsäuren und des Lipidstoffwechsels in der Entstehung der Insulinresistenz: Lipotoxizität	24
3.5	Rolle der Adipozytokine bei der Entstehung der Insulinresistenz . . .	25
3.5.1	Adiponektin	26
3.5.2	Leptin	27
3.5.3	Visfatin	28
3.5.4	Retinol Binding Protein 4 (RBP4) . . .	28
3.5.5	Proinflammatorische Zytokine	28
3.6	Zusammenfassung und Schlussfolgerung	29
4	Genetische Veranlagung	33
4.1	Ist Adipositas – ein wichtiger Bestandteil des metabolischen Syndroms – vererbbar?	33

VIII Inhaltsverzeichnis

4.2	Fettsäuresynthese und Pima-Indianer	33
4.3	Peroxisom-Proliferator-aktivierter Rezeptor	34
4.4	Cholesterolsynthese und Adipositas	34
4.5	ENPP1/PC-1-Interaktionen mit dem Insulinrezeptor?	34
4.6	<i>FTO</i> : das stärkste Adipositasgen ...	35
4.7	Von der Adipositas zum Diabetes: <i>TCF7L2</i> – das Diabetesgen	35
4.8	Neue Gene aus genomweiten Assoziationsstudien	36
4.9	Perspektiven: Interaktionen von unterschiedlichen Genen und Proteinen	37
II	Verhalten und Gesellschaft	41
5	Perinatale metabolische Programmierung: frühe Ernährung und spätere Adipositas	43
5.1	Einleitung	43
5.2	Frühe Gewichtszunahme, Säuglingsernährung und späteres Adipositasrisiko	44
5.3	Stillen und späteres Adipositasrisiko	46
5.4	Protektiver Effekt des Stillens: „Frühe Protein-Hypothese“	48
5.5	Ausblick	49
6	Motorik und Bewegung	51
6.1	Die Bedeutung der Motorik für die Entwicklung und Gesundheit ..	51
6.2	Systematisierung der Motorik	52
6.3	Ausgewählte Ergebnisse aus der Motorik- und Bewegungsforschung	53
6.3.1	Stabilität motorischer Dimensionen ..	53
6.3.2	Entwicklung der motorischen Leistungsfähigkeit im Lebensverlauf ...	53
6.3.3	Veränderung der Leistungsfähigkeit im Generationenvergleich	55
6.4	Motorische Leistungsfähigkeit, Aktivität und Gesundheit	57

6.4.1	Motorische Leistungsfähigkeit und körperlich-sportliche Aktivität . . .	57
6.4.2	Motorische Leistungsfähigkeit und Gesundheitsmaße	58
6.4.3	Körperlich-sportliche Aktivität und Gesundheitsmaße	58
6.4.4	Motorische Leistungsfähigkeit, körperlich-sportliche Aktivität und Gesundheitsverhalten	58
6.4.5	Gesundheitsverhalten und Gesundheitsmaße	59
6.5	Fazit	59
7	Gesundheitsökonomie	61
7.1	Einleitung	61
7.2	Konzepte der Messung von Krankheitskosten	62
7.2.1	Direkte und indirekte Krankheitskosten	62
7.2.2	Methodische Ansätze von Krankheitskostenstudien	62
7.3	Ergebnisse von Krankheitskostenstudien	63
7.3.1	Krankheitskosten im Kindes- und Jugendalter	63
7.3.2	Krankheitskosten im Erwachsenenalter	64
7.4	Kosteneffektivität von Interventionen	66
7.4.1	Gesundheitsökonomischer Evaluationsansatz	66
7.4.2	Probleme der ökonomischen Evaluation präventiver Gesundheitsleistungen	68
7.4.3	Beispiele für ökonomische Evaluationen der Prävention von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter	69
7.5	Fazit	69
8	Soziokultureller Hintergrund	71
8.1	Hintergrund	71
8.2	Einfluss sozioökonomischer Faktoren auf Übergewicht und das metabolische Risiko	71
8.2.1	Einfluss des sozioökonomischen Status auf das metabolische Risiko	72

8.2.2	Migrationshintergrund	75
8.2.3	Beziehungen zwischen dem sozioökonomischen Status, Übergewicht und Lebensstil	76
8.3	Ausblick auf Präventionsstrategien	77
9	Lust und Frust – Gesundheitspsychologie	81
9.1	Modelle gesundheitlichen Verhaltens.	81
9.1.1	Das transtheoretische Modell (TTM) . .	82
9.1.2	Das sozial-kognitive Prozessmodell . .	84
9.2	Risikowahrnehmung	85
9.3	Barrieren für die Umsetzung gesundheitsbezogenen Verhaltens . .	86
9.4	Selbstwirksamkeit	86
9.5	Lebensqualität	87
9.6	Zusammenfassung	87
10	Lebensstilkonzepte	89
10.1	Hintergrund	89
10.2	Lebensstilfaktoren	89
10.2.1	Ernährung	89
10.2.2	Körperliche Aktivität	91
10.2.3	Medienzeiten	91
10.2.4	Schlafdauer	92
10.2.5	Risikoverhalten: Alkoholkonsum und Rauchen	92
10.3	Einfluss von Lebensstilfaktoren auf Übergewicht und metabolisches Risiko	93
10.3.1	Ernährung	93
10.3.2	Körperliche Aktivität und Medienzeiten	93
10.3.3	Schlafdauer	93
10.3.4	Risikoverhalten: Alkoholkonsum und Rauchen	94
10.4	Lebensstilfaktoren bei Kindern und Jugendlichen: Ergebnisse aus Untersuchungen im Rahmen der Kieler Adipositas- Präventionsstudie	94
10.5	Lebensstilmuster bei Jugendlichen: Ergebnisse aus einer Untersuchung im Rahmen der Kieler Adipositas- Präventionsstudie	97

10.5.1	Lebensstilmuster	97
10.5.2	Was sind Lebensstilkonzepte „wert“?	100
III	Die Komponenten	103
11	Adipositas	105
11.1	Prävalenz, Inzidenz und Prognose ..	105
11.2	Referenzwerte	106
11.3	Ursachen der Adipositas bei Kindern	106
11.4	Risikofaktoren für die Entwicklung von Übergewicht im Kindes- und Jugendalter	107
11.4.1	Nicht beeinflussbare Risikofaktoren ..	107
11.4.2	Potenziell beeinflussbare Risikofaktoren	107
11.5	Folgen	107
12	Kohlenhydratstoffwechsel- störungen	109
12.1	Glukosehomöostase	109
12.2	Insulinresistenz	109
12.3	Folgen der Insulinresistenz	110
12.4	Gestörte Glukosetoleranz	111
12.5	Diagnose von Insulinresistenz und gestörter Glukosetoleranz	112
12.6	Therapiestrategie bei Glukosetoleranzstörungen	114
12.7	Zusammenfassung	115
13	Bluthochdruck	117
13.1	Ursachen der Hypertonie beim metabolischen Syndrom	117
13.1.1	Hyperinsulinämie und Insulinresistenz	117
13.1.2	Erhöhte Sympathikusaktivität	117
13.1.3	Erhöhte Aktivität des Renin- Angiotensin-Aldosteron-Systems ...	118
13.1.4	Vasoaktive Substanzen aus dem Fettgewebe	118
13.1.5	Endotheliale Dysfunktion	118
13.2	Diagnostik der Hypertonie bei Jugendlichen	119
13.2.1	Definition der Hypertonie bei Jugendlichen	119

X Inhaltsverzeichnis

13.2.2	Diagnostik bei arterieller Hypertonie Jugendlicher	120
13.2.3	Erfassung früher Folgeschäden an Herz und Kreislauf	120
13.2.4	Mikroalbuminurie – hypertensive Nephropathie	120
13.3	Therapie der Hypertonie bei Jugendlichen mit metabolischem Syndrom	121
13.3.1	Nichtmedikamentöse Therapie	121
13.3.2	Pharmakotherapie der Hypertonie bei Jugendlichen mit metabolischem Syndrom	121
14	Dyslipoproteinämie bei Adipositas im Kindes- und Jugendalter	127
14.1	Lipidveränderungen bei Dyslipoproteinämie	127
14.2	Cut-off-Points für Kinder	128
14.3	Dyslipoproteinämie bei übergewich- tigen Kindern/Jugendlichen	129
14.4	Daten von Deutschland und Österreich	129
14.5	Zusammenfassung	130
IV	Diagnose und Differenzialdiagnose	131
15	Algorithmen	133
15.1	Diagnostisches Vorgehen zum Aus- schluss von Grunderkrankungen	133
15.2	Diagnostisches Vorgehen bei Verdacht auf eine genetische Erkrankung	134
15.3	Diagnostisches Vorgehen zum Ausschluss von Folgeerkrankungen	135
15.4	Indikationen für einen oralen Glukosetoleranztest	135
15.5	Häufige klinische Begleitbefunde, die keiner weiteren Diagnostik bedürfen	136
15.6	Definition und therapeutisches Vorgehen bei metabolischem Syndrom im Kindes- und Jugendalter	136
15.7	Therapie des Diabetes mellitus Typ 2	137

16	Syndromale Adipositas	139
16.1	Monogene Adipositassynndrome ...	139
16.1.1	Bardet-Biedl-Syndrom	139
16.1.2	Alström-Syndrom	140
16.1.3	Cohen-Syndrom	141
16.1.4	Carpenter-Syndrom	141
16.1.5	Albright's hereditäre Osteodystrophie	142
16.1.6	Rubinstein-Taybi-Syndrom	142
16.1.7	Prader-Willi-Syndrom	142
16.2	Mikrodeletionssynndrome	144
16.3	Maternale uniparentale Disomie des Chromosoms 14	144
16.4	Weitere Adipositassynndrome	144
16.5	Schlussfolgerung	145
17	Referenzwerte	151
17.1	Dyslipidämie	151
17.2	Arterielle Hypertonie	152
17.3	Interpretation des Glukosestoffwechsels	160
17.4	Definition der Adipositas	161
V	Assoziierte Erkrankungen	167
18	Fettleber	169
18.1	Hintergrund	169
18.2	Definition	169
18.3	Epidemiologie	169
18.4	Pathogenese	170
18.4.1	Normaler Leberfettstoffwechsel	170
18.4.2	Pathologischer Fettstoffwechsel bei Lebersteatose	170
18.5	Symptome und Befunde	172
18.6	Diagnostik	172
18.6.1	Basis- und weiterführende Diagnostik	172
18.6.2	Die Rolle der Leberbiopsie	174
18.7	Therapie	175
18.8	Prognose	176
18.9	Zusammenfassung	176
19	Frühe kardiovaskuläre Veränderungen	179
19.1	Einleitung	179
19.2	Untersuchungstechnik	179

19.3	Ergebnisse und Aussagen der Gefäßdiagnostik	180
19.4	Fazit	182
20	Das polyzystische Ovarialsyndrom	185
20.1	Einleitung	185
20.2	Definition	185
20.3	Probleme der Definition des PCOS bei Jugendlichen	185
20.4	PCOS und Adipositas	186
20.5	Ätiologie und Pathogenese des PCOS	186
20.6	Klinische Befunde	187
20.7	Diagnostik und Differenzialdiagnostik	187
20.8	Mögliche Folgeerkrankungen	188
20.9	Therapie	189
20.10	Fazit für die Praxis	190
21	Schlafapnoesyndrom und Asthma bronchiale	193
21.1	Obstruktives Schlafapnoesyndrom und Adipositas	193
21.1.1	Definition	193
21.1.2	Pathophysiologie und Symptomatik	193
21.1.3	Epidemiologie	194
21.1.4	Diagnostik	194
21.1.5	Therapie	195
21.1.6	Obesitas-Hypoventilations- Syndrom (OHS)	195
21.2	Asthma und Adipositas	196
21.2.1	Häufigkeitsstudien: Asthma und Adipositas	197
21.2.2	Ernährungsfaktoren	197
21.2.3	Sport und körperliche Bewegung ...	198
21.2.4	Gastroösophagealer Reflux	198
21.2.5	Medikamentöse Behandlung	199
21.2.6	Immunologische Prozesse und Entzündungsfaktoren	199
21.3	Die adipositasinduzierte respiratorische Dysfunktion (AIRD)	199
21.3.1	Die Lungenfunktion Adipöser: Asthma oder kein Asthma?	200

21.3.2	Dyspnoe-Empfindung bei Sport und körperlicher Bewegung	200
21.3.3	Bronchiale Hyperreaktivität und „bronchial latching“	200
21.3.4	Beispiel: AIRD und die Folgen	201
22	Psychische Probleme	205
22.1	Einleitung	205
22.2	Psychosoziales Belastungspotenzial des metabolischen Syndroms	205
22.3	Psychische Probleme	206
22.3.1	Begriffsklärung	206
22.3.2	Psychische Störungen	207
22.3.3	Psychische Auffälligkeiten	207
22.3.4	Gesundheitsbezogene Lebensqualität	208
22.3.5	Wer ist gefährdet?	209
22.3.6	Metabolisches Syndrom und psychische Probleme bei Erwachsenen	209
22.4	Die Rolle der psychischen Probleme	210
22.5	Zusammenfassung und Ausblick	210
23	Pubertätsstörungen	213
23.1	Einleitung	213
23.2	Sexuelle Reifung und Pubertät	213
23.3	Übergewicht und Adipositas	214
23.4	Gewicht und Pubertät	214
23.5	Weitere Einflussfaktoren auf den Pubertätsbeginn	215
23.6	Folgeerkrankungen	216
23.7	Schlussbemerkung	216
24	Orthopädische Komorbiditäten	219
24.1	Fußdeformitäten	219
24.2	Deformitäten der Beinachsen	221
24.2.1	Tibia vara (Morbus Blount)	221
24.2.2	Genu valgum	222
24.2.3	Kombinierte Achs- und Rotationsdeformitäten	223
24.3	Epiphysiolysis capitis femoris (ECF, kindliches Hüftkopfgleiten)	224
24.3.1	Häufigkeit	224
24.3.2	Pathogenese	224

XII	Inhaltsverzeichnis	
24.3.3	Klassifikation	226
24.3.4	Klinik und Diagnostik	226
24.3.5	Therapie	226
24.3.6	Natürlicher Verlauf	226
24.4	Zusammenhang von Adipositas und Knie- bzw. Hüftarthrose	227
24.5	Rückenschmerz	228
24.6	Zusammenfassung	229
VI	Therapie	233
25	Perspektiven der Therapie	235
25.1	Therapie der Adipositas	235
25.1.1	Verhaltensmodifizierende Intervention	235
25.1.2	Gewichtssenkende Medikamente ...	236
25.1.3	Adipositaschirurgie bei extrem adipösen Jugendlichen	237
25.2	Behandlung des metabolischen Syndroms	237
25.3	Therapie oder Prävention?	237
26	Modalitäten der Therapie	241
26.1	Einleitung	241
26.2	Möglichkeiten der nichtmedikamentösen Therapie des metabolischen Syndroms	242
26.2.1	Einfluss von Nahrungsmitteln und Nährstoffen auf die Insulinresistenz bei adipösen Kindern und Jugendlichen	242
26.2.2	Einfluss von körperlicher Aktivität auf die Insulinresistenz bei adipösen Kindern und Jugendlichen	245
26.3	Therapie der Glukosetoleranz- störung und des Diabetes mellitus Typ 2	245
26.4	Therapie des polyzystischen Ovarialsyndroms („PCOS“)	246
26.5	Therapie der Hyperlipidämie	247
26.6	Therapie der arteriellen Hypertonie	248
26.6.1	Nichtmedikamentöse Therapie	248
26.6.2	Medikamentöse Therapie	248
26.7	Therapie der nichtalkoholischen Fettleberkrankheit	249

26.8	Therapie sonstiger Begleiterkrankungen	249
26.8.1	Therapie respiratorischer Begleiterkrankungen	250
26.8.2	Therapie orthopädischer Begleiterkrankungen	250
26.8.3	Therapie neurologischer Begleiterkrankungen	251
26.8.4	Therapie psychiatrischer und psychosozialer Begleiterkrankungen ..	251
26.8.5	Therapie endokrinologischer Begleiterkrankungen	252
26.9	Risikostratifizierung, Therapieindikation und Behandlungsziele	252
27	Behandlungs- und Betreuungsstrategien des Typ-2-Diabetes im Kindes- und Jugendalter	255
27.1	Therapie der Erstmanifestation ...	255
27.2	Lifestyle-Veränderungen	256
27.3	Medikamentöse Therapie	256
27.3.1	Orale Antidiabetika	257
27.3.2	Insulin	259
27.4	Chirurgische Therapie	259
27.5	Monitoring und Behandlung von Komplikationen	260
VII	Prävention	263
28	Die ambulante Therapie des metabolischen Syndroms: Die Aufgabe des niedergelassenen Kinderarztes	265
28.1	Definition und Einleitung	265
28.2	Therapie des metabolischen Syndroms im Kindes- und Jugendalter	265
28.2.1	Gewichtsreduktion	265
28.2.2	Medikamentöse Therapie	266
28.3	Prävention der Adipositas im Kindes- und Jugendalter	266
28.4	Körperbild und Gewicht	267
28.5	Aufgabe des ambulant tätigen Kinderarztes	268

28.6	Ergebnisse ambulanter Adipositasschulungen	268
28.7	Gesundheitspolitische Maßnahmen	269
29	Prävention von Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen	271
29.1	Ursachen und Determinanten von Übergewicht	271
29.2	Soziale Ungleichheit in Übergewicht und Gesundheit	272
29.3	Ein neues Verständnis des Problems anhand des Public-Health-Paradigmas	272
29.4	Public-Health-Strategien zur Prävention von Übergewicht: Verhaltens- und Verhältnisprävention	272
29.4.1	Ziele von Adipositasprävention	273
29.4.2	Grenzen des Public-Health-Ansatzes	273
29.4.3	Wie können wir vorgehen?	274
29.5	Kritische Bewertung bisheriger Aktionen und zukünftige Aufgaben	275
29.6	Orientierung und Rahmenbedingungen von Adipositasprävention – ein nationaler Aktionsplan gegen das Übergewicht	276
29.7	Ausblick und notwendige (Selbst-) Kritik eines Arztes	276
29.8	Eine Vision oder wie wird es weitergehen?	277

30	Praktische Umsetzung der Prävention des metabolischen Syndroms	281
30.1	Beispiel für ein nachhaltig erfolgreiches Adipositasbildungsprogramm . . .	283
30.1.1	Ernährungstherapie	283
30.1.2	Bewegungstherapie	284
30.1.3	Verhaltenstherapie	284
30.2	Ergebnisse der „Obeldicks“-Intervention	285
30.3	Grenzen von Adipositasbildungsprogrammen	287
30.4	Medikamentöse Therapie zur Gewichtsreduktion	287
VIII	Anhang	289
	Adressen, empfehlenswerte Ratgeber, Websites	291
1	Bücher	291
2	Internetseiten	291
2.1	Allgemein	291
2.2	Internet-Seiten in deutscher Sprache .	291
2.3	Internet-Seiten in deutscher Sprache (auch für Laien geeignet)	291
2.4	Internet-Seiten in englischer Sprache .	292
2.5	Internet-Seiten in englischer Sprache (auch für Laien geeignet)	292
	Register	295