

# Inhalt

Vorwort — V

Autorenverzeichnis — XIII

Andreas Prescher

<b>1</b>	<b>Embryologie, Frühentwicklung und Wachstum der Wirbelsäule</b>	<b>1</b>
1.1	Mesenchymstadium (sive Blasemstadium)	1
1.2	Stadium der Knorpelbildung	3
1.3	Stadium der Knochenbildung	5
1.4	Entwicklung des kraniozervikalen Übergangs	9
1.4.1	Allgemeine Bildungsgeschichte	9
1.4.2	Ossifikation des Atlas	11
1.4.3	Ossifikation des Axis	12

Stefan Wilke, Klaus Nahr

<b>2</b>	<b>Die klinische Untersuchung der Wirbelsäule und Messtechniken</b>	<b>15</b>
2.1	Inspektion im Stehen von allen vier Seiten	16
2.2	Palpation	18
2.3	Beweglichkeitstests (Seitneigung, Schober und Ott)	20
2.4	Adamstest	20
2.5	Neurologische Untersuchung	21
2.6	Muskelverkürzungen	21
2.7	Ganganalyse	21
2.8	Bildgebung bei idiopathischer Skoliose	22
2.9	Die Fotodokumentation	24
2.10	Lungenfunktionsmessungen	26
2.11	Exemplarischer Untersuchungsgang am Beispiel eines Skoliosepatienten	26
2.11.1	Anamnese	26
2.11.2	Befund	27

Thekla von Kalle

<b>3</b>	<b>Bildgebende Verfahren – Aufnahmetechniken, Indikationen und Befunderhebungen</b>	<b>30</b>
3.1	Aufnahmetechniken und Strahlenschutz	30
3.2	Qualitätskontrolle und Befunderhebung	32
3.3	Indikationen zur erweiterten Diagnostik	33

Stefan Schenk

<b>4</b>	<b>Das sagittale Profil — 38</b>
4.1	Entwicklung — 38
4.2	Bildgebung — 38
4.3	Norm — 40
4.4	Fehlhaltung — 41
4.5	Deformitäten — 42
4.5.1	Kongenitale Kyphose – Wirbelkörperfehlbildung — 43
4.5.2	Idiopathische Skoliose — 43
4.5.3	Spondylolisthese — 43
4.5.4	Scheuermann-Kyphose — 45
4.5.5	Posttraumatische Deformitäten — 46
4.5.6	Iatrogene Kyphose nach Laminektomie — 46
4.5.7	Postinfektiöse Kyphose – tuberkulöse Spondylitis – Pott'scher Gibbus — 46
4.5.8	Tumoren und tumorähnliche Läsionen — 47
4.5.9	Myelodysplasie (Meningomyelozele, Spina bifida) — 47
4.5.10	Systemerkrankungen und syndromassoziierte Störungen — 47
4.6	Therapeutische Richtlinien — 48
4.7	Zusammenfassung — 48

Norbert M. Hien

<b>5</b>	<b>Psychosoziale Aspekte bei Patienten mit Wirbelsäulendeformitäten — 50</b>
5.1	Einleitung — 50
5.2	Psychosoziale Aspekte — 50
5.3	Idiopathische Skoliosen — 51
5.4	Funktionalität von Wachstum und Entwicklung — 53
5.5	Strukturbildung aus der Bewegung — 54
5.6	Einflüsse auf die Bewegungsgewohnheiten im Wachstumsalter — 57
5.7	Zusammenfassung — 57

Ralf Stücker

<b>6</b>	<b>Rückenschmerzen im Kindes- und Jugendalter — 59</b>
----------	--

Kiril Mladenov

<b>7</b>	<b>Early-Onset-Skoliose – Begriffsdefinition, Ätiologie, Differenzialdiagnose, Prognose — 64</b>
7.1	Begriffsdefinition — 64
7.2	Ätiologie — 65
7.3	Differenzialdiagnose — 65

7.4	Skolioseformen und Prognose — 66
7.4.1	Idiopathische Early-Onset-Skoliose — 66
7.4.2	Kongenitale Early-Onset-Skoliose — 68
7.4.3	Thorakogene Early-Onset-Skoliose — 68
7.4.4	Neuromuskuläre Early-Onset-Skoliose — 68
7.4.5	Syndromale Early-Onset-Skoliose — 69

**Markus R. Konieczny, Rüdiger Krauspe**

<b>8</b>	<b>Fehlbildungen der Wirbelsäule — 72</b>
8.1	Einleitung — 72
8.2	Formation und Segmentation — 73
8.3	Begleitende Fehlbildungen — 77
8.3.1	Intraspinale Anomalien — 77
8.3.2	Extraspinale Anomalien — 77
8.4	Fehlbildungen des Neuralrohrs, Spina bifida — 78
8.5	Kaudales Regressionssyndrom — 80
8.6	Klippel-Feil-Syndrom — 80
8.7	Spinale vaskuläre Fehlbildungen — 82
8.8	Rippenfehlbildungen — 82
8.9	Zusammenfassung — 83

**Fritz Hefti**

<b>9</b>	<b>Säuglingsasymmetrie und Säuglingsskoliose — 87</b>
9.1	Physiologische Entwicklung nach der Geburt — 87
9.2	Plagiozephalie — 87
9.3	Torticollis und andere organische Ursachen der Asymmetrie — 89
9.4	Säuglingsskoliose — 89
9.5	Syndromische Skoliose — 91
9.6	Therapieoptionen im ersten Lebensjahr — 92

**Friedrich Herrmann**

<b>10</b>	<b>Atemfunktion, Lungen- und Thoraxentwicklung — 94</b>
10.1	Fortschritt und neue Probleme — 94
10.2	Postnatale Entwicklung der Lunge — 94
10.3	Thoraxentwicklung — 95
10.4	Thorax und Atmung — 97
10.5	Thoraxdeformitäten und Beeinträchtigung der Atmung — 98
10.6	Beurteilung der Lungenfunktion — 99
10.7	Korrekturoperationen und Ventilation — 99
10.8	Konsequenzen und Ausblick — 100

Thomas Wirth

- 11 Die idiopathische Early-Onset-Skoliose – konservative Behandlung — 104  
11.1 Einführung — 104  
11.2 Krankengymnastik — 104  
11.3 Serielle Gipsredression — 105  
11.4 Korsetttherapie — 107  
11.5 Halotraction — 108  
11.6 Fazit — 109

Urs von Deimling

- 12 Non-Fusion-Techniken basierend auf aktiver Distraktion – VEPTR, Growing Rod, MAGEC-Indikationen, Modulationen, Ergebnisse — 111  
12.1 Einleitung — 111  
12.2 Indikation — 111  
12.3 Technik — 112  
12.3.1 VEPTR — 112  
12.3.2 Growing Rods — 114  
12.3.3 MAGEC — 116  
12.4 Komplikationen — 117  
12.5 Zusammenfassung — 120

Karsten Ridderbusch

- 13 Non-Fusion-Techniken basierend auf Wachstumslenkung — 123  
13.1 Anterior Vertebral Body Stapling — 123  
13.2 Titanium-Clip-Screw-Implant – HemiBridge™ — 126  
13.3 Anterolaterales Tethering — 127  
13.4 Zusammenfassung — 128

Philip Kunkel

- 14 Anomalien der Neuroachse als Ursache für Skoliose — 131  
14.1 Epidemiologie — 131  
14.2 Intraspinale Anomalien bei Wirbelsäulendeformitäten — 132  
14.3 Syringomyelien — 133  
14.3.1 Syringomyelien ohne Chiari-Malformation — 133  
14.3.2 Syringomyelien bei Chiari-Malformationen — 134  
14.4 Tethered Cord bei spinalen Dysraphien — 136  
14.4.1 Split-Cord-Malformation Typ 1 — 136  
14.4.2 Split-Cord-Malformation Typ 2 — 137  
14.4.3 Konus-medullaris-Lipome — 138  
14.4.4 Dermalsinus — 139

14.4.5	Lipofibromatöses Filum terminale — 139
14.4.6	Meningozele — 140
14.4.7	Myelomeningozele — 141
14.5	Intraspinale Tumoren — 141
14.5.1	Intramedulläre Tumore — 141
14.5.2	Extramedulläre Tumore — 142
14.6	Intraspinale Zysten — 142
14.6.1	Spinale Arachnoidalzysten — 142
14.7	Zusammenfassung — 143

### Micha Langendörfer

15	<b>Neuro- und Myopathien als Ursache für Skoliose — 145</b>
15.1	Muskeldystrophie vom Typ Duchenne — 145
15.2	Spinale Muskelatrophie (SMA) — 147
15.3	Rett-Syndrom — 149
15.4	Friedreich-Ataxie — 149
15.5	Kongenitale Myopathien — 150

### Urs von Deimling

16	<b>Syndromale und exotische Skoliosen: Diagnostik, Prognose, Therapieoptionen — 152</b>
16.1	Einleitung — 152
16.2	Prader-Willi-Syndrom — 152
16.3	Rett-Syndrom — 153
16.4	Smith-Magenis-Syndrom — 153
16.5	Erkrankungen mit erhöhter Knochenbrüchigkeit — 154
16.6	Mukopolysaccharidosen — 155
16.7	Skelettdysplasien — 157
16.8	Zusammenfassung — 160

### Kiril Mladenov

17	<b>Wirbelsäulendeformitäten bei Neurofibromatose Typ 1 und Marfan-Syndrom — 162</b>
17.1	Neurofibromatose — 162
17.1.1	Inzidenz, Pathogenese, klinisches Bild — 162
17.1.2	Krümmungsformen, Progredienzprognose — 163
17.1.3	Therapie — 165
17.2	Marfan-Syndrom — 166
17.2.1	Inzidenz, Pathogenese, klinisches Bild — 166
17.2.2	Krümmungsformen, Progredienzprognose — 166
17.2.3	Therapie — 166

Klaus Nahr, Stefan Wilke

**18 Wie effektiv ist die konservative Therapie bei neuro-muskulären Skoliosen? — 170**

- 18.1 Sitzzurichtungen, Sitzschalen, Korsette, Rollstuhlversorgung – wann und wie? — 170
- 18.2 Therapieziele — 171
- 18.3 Methodik — 172
- 18.4 Anforderungen an die Orthese — 173
- 18.5 Richtig sitzen — 174

Carol Claudius Hasler

**19 Grundsätze der operativen Therapie von neuromuskulären Skoliosen — 178**

- 19.1 Einführung — 178
- 19.2 Indikation zur Operation — 178
- 19.3 Präoperative Diagnostik — 179
- 19.4 Technische Überlegungen zur instrumentierten Fusion — 182
- 19.5 Komplikationen und prophylaktische Maßnahmen — 187
- 19.6 Schlussfolgerung — 190

Ralf Stücker

**20 Zukunftsperspektiven — 193**

- 20.1 Gegenwart — 193
- 20.2 Zukünftige Entwicklungen — 195
- 20.3 Zusammenfassung — 197

**Stichwortverzeichnis — 199**