

Европейское руководство **НЕЙРОХИРУРГИЯ**

*Редакторы*

Христианто Б. Лумента,  
Кончезио Ди Россо, Йенс Хаасе,  
Ян Якоб А. Мозй

*SERIES EDITORS EDITORS*

W. Arnold    Christianto B. Lumenta  
U. Ganzer    Concezio Di Rocco  
                  Jens Haase  
                  Jan Jakob A. Mooij

**European Manual of Medicine**

# NEUROSURGERY

**Professor Dr. Wolfgang Arnold**

Department of Otorhinolaryngology,  
Head and Neck Surgery  
Technical University of Munich  
Klinikum rechts der Isar  
81675 München  
Germany  
Email: w.arnold@lrz.tum.de

**Professor Dr. Uwe Ganzer**

Department of Otorhinolaryngology,  
Head and Neck Surgery  
University of Düsseldorf  
40225 Düsseldorf  
Germany  
Email: uwe.ganzer@arcor.de

**Professor Dr. Christianto B. Lumenta**

Department of Neurosurgery  
Bogenhausen Academic Teaching Hospital  
Technical University of Munich  
Engschalkinger Straße 77  
81925 München  
Germany  
E-mail: c.lumenta@extern.lrz-muenchen.de

**Professor Concezio Di Rocco, MD**

Istituto di Neurochirurgica  
Universita Cattolica del Sacro Cuore Policlinico  
Gemelli  
Largo Gemelli 8  
00168 Rome  
Italy  
E-mail: cdirocco@rm.unicatt.it

**Professor Jens Haase, MD**

Institute of Health Science and Technology,  
Faculties of Engineering, Science and Medicine  
Aalborg University  
Fredrik Bajers vej 7 D3  
9220 Aalborg East  
Denmark  
E-mail: jph@hst.aau.dk

**Professor Jan Jakob A. Mooij, MD**

Department of Neurosurgery  
University of Groningen Medical Centre UMCG  
POB 30.001  
9700 RB Groningen  
The Netherlands  
E-mail: j.j.a.mooij@nchir.umcg.nl



**SPRINGER-VERLAG**

*РЕДАКТОРЫ СЕРИИ РЕДАКТОРЫ*

В. Арнольд Христианто Б. Лумента  
У. Ганцер Кончезио Ди Россо  
Йенс Хаасе  
Ян Якоб А. Мозэй

**Европейское руководство**

# НЕЙРОХИРУРГИЯ

*Второй том*

**Перевод с английского**

И.Ю. Белов, Н.А. Примак, С.А. Горощенко, Р.В. Рутковский, В.П. Иванов,  
В.В. Елисеев

**Под редакцией**

д-ра мед. наук Д.А.Гуляева



Москва, 2013

УДК 616.8-089  
ББК 56.13  
Н46

**Нейрохирургия.** Европейское руководство: в 2 томах /  
Н46 Х. Лумента и др.; пер. с англ. под ред. Д.А. Гуляева. – М.: Издательство Панфилова; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. Т. 2. – 360 с.: ил.

ISBN 978-5-91839-034-4 (Т. 2, Издательство Панфилова)

ISBN 978-5-9963-1678-6 (Т. 2, БИНОМ. ЛЗ)

ISBN 978-5-91839-032-0 (Издательство Панфилова)

ISBN 978-5-9963-1315-0 (БИНОМ. ЛЗ)

Книга ведущих европейских специалистов представляет собой уникальное руководство по всем аспектам современной нейрохирургии. Каждая глава содержит подробное описание диагностических мероприятий и методов оперативного лечения. Особое внимание уделено предотвращению типичных и редких осложнений, а также сравнительному анализу результатов нейрохирургических вмешательств в зависимости от методик и техники манипуляций. В руководство включено более 500 высококачественных иллюстраций.

Второй том посвящен вмешательствам на спинном мозге при опухолях, дегенеративных заболеваниях и травме позвоночника, хирургии периферических и черепных нервов, врожденным аномалиям и детским заболеваниям, а также вопросам нейромодуляции и интенсивной терапии в нейрохирургии.

Книга предназначена для нейрохирургов, оториноларингологов, челюстно-лицевых хирургов и невропатологов.

**УДК 616.8-089**  
**ББК 56.13**

### **Предупреждение**

Авторы и издатель полагают, что описание использования оборудования и устройств, содержащиеся в этой книге, соответствуют рекомендациям и практике их использования, принятым ко времени публикации. Ввиду постоянной модификации оборудования и устройств, изменений в соответствующих официальных рекомендациях, читатель должен самостоятельно оценивать информацию о каждом виде оборудования и устройстве. Все аспекты терапевтических рекомендаций, а также вопросы выбора и дозировки лекарств были проработаны максимально тщательно. В свою очередь, читатели не должны пренебрегать прилагаемыми к лекарствам инструкциями и информацией производителя в целях контроля, чтобы в сомнительных случаях обратиться за консультацией к специалисту. Читатель сам несет ответственность за любое диагностическое или терапевтическое применение, выбор и дозировку лекарственных препаратов.

Каждый раздел данной книги защищен авторскими правами. Любое её использование вне положений закона об авторском праве при отсутствии письменного согласия издательства недопустимо и наказуемо. Ни одна из частей данной книги не может быть воспроизведена в какой-либо форме без письменного разрешения издательства.

По вопросам приобретения обращаться:  
ООО «Издательство Панфилова», (495) 211-15-54,  
www.pph-book.ru;  
ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний», (499) 171-19-54,  
(499) 157-19-02, www.lbz.ru

*Translation from English language edition:  
Neurosurgery by Christiano B. Lumenta,  
Concezio Di Rocco, Jens Haase and J.J.A. Mooij  
Copyright © 2010 Springer-Verlag Berlin Heidelberg  
Springer Berlin Heidelberg is a part  
of Springer Science+Business Media  
All Rights Reserved*

**ISBN 978-5-91839-032-0 (Издательство Панфилова)**  
**ISBN 978-5-9963-1315-0 (БИНОМ. ЛЗ)**  
**ISBN 978-5-91839-034-4 (Т. 2, Издательство Панфилова)**  
**ISBN 978-5-9963-1678-6 (Т. 2, БИНОМ. ЛЗ)**

© 2010 Springer-Verlag Berlin Heidelberg  
© 2013 Перевод на русский язык, подготовка  
оригинал-макета, верстка, оформление  
ООО «Издательство Панфилова»

## Содержание

Предисловие	xiii	4.2.4	Общие принципы хирургии опухолей спинного мозга	393
Соавторы	xv	4.2.5	Экстрадуральные опухоли спинного мозга	395
<b>Позвоночный столб и спинной мозг</b>				
<i>под редакцией Jan Jakob A. Mooij</i>				
<b>4.1 Основы</b>	375	4.2.6	Интрадуральные экстремедуллярные опухоли спинного мозга	399
4.1.1 Анатомия	375	4.2.7	Интрамедуллярные опухоли	402
4.1.1.2 Спинной мозг	377	4.2.8	Прогноз	405
4.1.1.3 Мозговые оболочки и корешки	378	4.2.9	Особенности спинальных опухолей у детей	406
4.1.2 Патофизиология	379	4.2.9.1	Интрамедуллярные опухоли	407
4.1.2.1 Дегенеративные заболевания межпозвоночного диска	379	4.2.9.2	Интрадуральные экстремедуллярные опухоли	411
4.1.2.2 Стеноз позвоночного канала	380	4.2.9.3	Экстрадуральные опухоли	411
4.1.3 Клиническая картина	380		Библиография	411
4.1.3.2 Миелопатия	380	<b>4.3 Дегенеративные заболевания позвоночника</b>		413
4.1.3.3 Синдром конского хвоста	380	4.3.1 Шейный отдел позвоночника		413
4.1.3.4 Боль в пояснице	381	4.3.1.2 Шейный спондилез		414
4.1.3.5 Синдром неудачно прооперированного позвоночника	381	4.3.1.3 Стеноз шейного отдела позвоночного канала		415
4.1.4 Общие методы клинического исследования	381	4.3.1.4 Шейная миелопатия		416
4.1.4.1 Осмотр и пальпация	381	4.3.1.5 Оссификация задней продольной связки		418
4.1.4.2 Специальное неврологическое исследование	382	4.3.1.6 Ревматоидный артрит		419
Библиография	383	4.3.1 Анкилозирующий спондилоартрит		421
4.1.5 Лучевая диагностика: основы спинального исследования	384	4.3.2 Грудной отдел позвоночника		422
4.1.5.1 Введение	384	4.3.2.2 Стеноз позвоночного канала в грудном отделе позвоночника и торакальная миелопатия		422
4.1.5.2 Специальные характеристики изображений	384	4.3.2.3 Болезнь Шейерманна–Мау (ювенильный кифоз)		423
4.1.5.3 Руководство и технические стандарты	385	4.3.3 Поясничной отдел позвоночника		424
4.1.5.4 Нейровизуализация при заболеваниях спинного мозга	387	4.3.3.2 Грыжи диска в поясничном отделе позвоночника		425
Библиография	389	4.3.3.3 Стеноз позвоночного канала в поясничном отделе позвоночника		428
<b>4.2 Опухоли спинного мозга</b>	391	4.3.3.4 Спондилолистез		430
4.2.1 Патологическая анатомия	391	4.3.3.5 Юкстафасеточные кисты		431
4.2.2 Эпидемиология	391		Библиография	432
4.2.3 Клиническая картина	392			

<b>4.4</b>	<b>Сосудистые заболевания спинного мозга</b>	435			
4.4.1	Введение	435			
4.4.2	Клиническая картина	435			
4.4.3	Артериовенозные фистулы твердой мозговой оболочки	436			
4.4.3.1	Патофизиология	436			
4.4.4	Перимедуллярные фистулы	436			
4.4.5	Ангиомы	436			
4.4.6	Визуализация	437			
4.4.7	Эндоваскулярное лечение	437			
4.4.8	Хирургическое лечение	437			
4.4.9	Рецидив	438			
4.4.10	Кавернома	438			
4.4.11	Выводы	438			
4.4.12	Европейские рекомендации Библиография	438 439			
<b>4.5</b>	<b>Инфекционные заболевания позвоночника</b>	440			
4.5.1	Инфекции тел позвонков и дисков	440			
4.5.1	Этиология/эпидемиология	440			
4.5.1.3	Симптоматика	440			
4.5.1.4	Диагностика	440			
4.5.1.5	Лечение	440			
4.5.2	Спинальный эпидуральный абсцесс	441			
4.5.2.2	Этиология/эпидемиология	441			
4.5.2.3	Симптомы	441			
4.5.2.4	Диагностика	441			
4.5.2.5	Лечение	441			
4.5.3	Поперечный миелит и ВИЧ-индуцированная миелопатия	442			
4.5.3.2	Этиология/эпидемиология	442			
4.5.3.3	Симптомы	442			
4.5.3.4	Диагностика	442			
4.5.3.5	Лечение Библиография	442 442			
<b>4.6</b>	<b>Травма позвоночника</b>	444			
4.6.1	Хирургическое лечение травмы шейного отдела позвоночника	444			
4.6.1.2	Травма верхнего шейного отдела позвоночника (C0–C2)	444			
4.6.1.3	Субаксиальная травма шейного отдела позвоночника (C3–T1)	451			
4.6.1.4	Заключение Библиография	453 454			
4.6.2	Травма грудно-поясничного отдела позвоночника	454			
4.6.2.2	Классификация и обзор новейшей литературы	455			
4.6.2.3	Показания к фиксации, диагностика и определение стабильности			459	
4.6.2.4	История хирургии позвоночника			463	
4.6.2.5	Современные клинические и научные разработки			463	
4.6.2.6	Отдаленные последствия			465	
4.6.2.7	Применение стероидов при острой травме спинного мозга			465	
4.6.2.8	Сроки хирургического лечения			467	
4.6.2.9	Перспективы развития			467	
4.6.2.10	Заключение Библиография			467 468	
<b>4.7</b>	<b>Сирингомиелия</b>	470			
4.7.1	Определение	470			
4.7.2	Патофизиология и этиология	470			
4.7.3	Клиническая картина	471			
4.7.4	Лучевая и дифференциальная диагностика	471			
4.7.5	Лечение	473			
4.7.6	Результаты лечения	473			
4.7.7	Заключение Библиография	474 474			
<b>4.8</b>	<b>Лечение и реабилитация пациентов с повреждением спинного мозга</b>	475			
4.8.1	Эпидемиология	475			
4.8.2	Выживание и причины смерти	475			
4.8.3	Прогноз после травматических повреждений спинного мозга (ПСМ)	475			
4.8.3.1	Классификация	475			
4.8.4	Последствия повреждения спинного мозга	476			
4.8.5	Лечение повреждений спинного мозга	477			
4.8.5.1	Дыхание	477			
4.8.5.2	Сердечно-сосудистые заболевания	477			
4.8.5.3	Пролежни	478			
4.8.5.4	Уход за мочевыделительной системой	478			
4.8.5.5	Лечение при дисфункции кишечника	479			
4.8.5.6	Половая функция и бесплодие	479			
4.8.5.7	Спастичность	479			
4.8.5.8	Боль	480			
4.8.5.9	Посттравматическая сирингомиелия	480			
4.8.5.10	Функциональная электростимуляция	480			

Литература для дополнительного чтения	481	5.3.2.7	Прямая двигательная невротизация	498
		5.3.3	Консервативное лечение	498
<b>Хирургия периферических нервов</b>				
<i>под редакцией Jens Haase</i>				
<b>5.1 Основные сведения: этиология, патофизиология, основная симптоматика и диагностика повреждений периферических нервов</b>	485	<b>5.4 Синдромы компрессии нервов конечностей</b>		499
5.1.1 Этиология	485	5.4.1 Верхние конечности		499
5.1.1.1 Травматическое повреждение	485	5.4.1.1 Срединный нерв		499
5.1.1.2 Компрессионная нейропатия	486	5.4.1.2 Локтевой нерв		501
5.1.2 Патофизиология	486	5.4.1.3 Лучевой нерв		502
5.1.2.1 Травма	486	5.4.1.4 Плечевое сплетение		503
5.1.2.2 Ущемление	486	5.4.2 Область туловища		507
5.1.3 Основные симптомы и диагностика	487	5.4.2.1 Повреждения нижнего тазового сплетения		507
Библиография	488	5.4.3 Нижние конечности		508
<b>5.2 Клиническая нейрофизиология</b>	490	5.4.3.1 Бедренный нерв		508
5.2.1 Электромиография	490	5.4.3.2 Седалищный нерв		508
5.2.2 Исследования нервной проводимости	491	5.4.3.3 Подкожный нерв		508
5.2.2.1 Исследования проводимости двигательных нервов	491	5.4.3.4 Малоберцовый нерв		508
5.2.2.2 Исследование проводимости чувствительных нервов	492	5.4.3.5 Задний большеберцовый нерв		509
5.2.3 Клиническое применение электромиографии и исследования нервной проводимости	492	5.4.3.6 Подошвенные нервы пальцев		509
5.2.3.1 Поражения нижнего мотонейрона	492	Библиография		509
5.2.3.2 Поражения периферических нервов	493	<b>5.5 Опухоли периферических нервов</b>		513
5.2.3.3 Плексопатии	494	5.5.1 Шванномы		513
5.2.3.4 Радикулопатия	494	5.5.2 Нейрофиброма		513
5.2.3.5 Поражение спинного мозга	494	5.5.3 Периневрома		514
5.2.3.6 Поражение верхнего мотонейрона	494	5.5.4 Злокачественные опухоли оболочек периферических нервов		514
Дополнительная литература	494	5.5.5 Другие опухоли		514
<b>5.3 Лечение поражений периферических нервов</b>	495	5.5.6 Лечение опухолей периферических нервов		514
5.3.1 Компрессионный синдром, нейропатия ущемления	495	Дополнительна литература		514
5.3.2 Травма	495	<b>5.6 Вегетативная нервная система</b>		515
5.3.2.1 Сроки оперативного лечения	495	5.6.1 Введение		515
5.3.2.2 Хирургические принципы	495	5.6.2 Первичный гипергидроз		516
5.3.2.3 Техника шва	497	5.6.3 Комплексный региональный болевой синдром		516
5.3.2.4 Нервные вставки	497	Библиография		517
5.3.2.5 Искусственные нервные вставки	497			
5.3.2.6 Шов «конец в бок»	497			
<b>Черепные нервы</b>				
<i>под редакцией Jan Jakob A. Mooij</i>				
<b>6.1 Дефицит черепных нервов</b>				521
<b>6.2 Синдромы компрессии черепных нервов</b>				522
6.2.1 Невралгия тройничного нерва				522
6.2.1.1 Симптомы				522
6.2.1.2 Причины				522

6.2.1.3	Дополнительная и дифференциальная диагностика	522	<b>7.2</b>	<b>Краниосиностоз</b>	550
6.2.1.4	Лечение	523	7.2.1	Несиндромный краниосиностоз	550
6.2.1.5	Результаты	523	7.2.1.1	Введение	550
6.2.2	Гемифациальный спазм	523	7.2.1.2	Классификация	550
6.2.2.1	Симптомы	524	7.2.1.3	Распространенность	551
6.2.2.2	Причина	524	7.2.1.4	Патогенез	551
6.2.2.3	Дополнительная диагностика	524	7.2.1.5	Функциональные проблемы при несиндромных краниосиностозах	552
6.2.2.4	Лечение	524	7.2.1.6	Диагностика	555
6.2.2.5	Результаты	525	7.2.1.7	Лечение: показания и общие аспекты	556
6.2.3	Шум в ушах/головокружение	525	7.2.1.8	Послеоперационное ведение	558
6.2.3.1	Симптомы	525	7.2.1.9	Скафоцефалия	558
6.2.3.2	Причина	525	7.2.1.10	Тригоноцефалия	560
6.2.3.3	Дополнительная диагностика	525	7.2.1.11	Плагикоцефалия	563
6.2.3.4	Лечение	525	7.2.1.12	Брахицефалия	564
6.2.3.5	Результаты	526	7.2.1.13	Несиноотические затылочная плагикоцефалия и ламбовидный синостоз	566
6.2.4	Невралгия языкоглоточного нерва	526		Библиография	568
6.2.4.1	Симптомы	526	7.2.2	Синдромные краниосиностозы	573
6.2.4.2	Причины	526	7.2.2.1	Введение	573
6.2.4.3	Дополнительная диагностика	526	7.2.2.2	Генетика	574
6.2.4.4	Лечение	527	7.2.2.3	Основные синдромы	574
6.2.4.5	Результаты	527	7.2.2.4	Функциональные аспекты	577
6.2.5	Другие нейрососудистые компрессионные синдромы	527	7.2.2.5	Принципы лечения	578
<b>6.3</b>	<b>Заключение</b>	528		Дополнительная литература	580
	Библиография	528	<b>7.3</b>	<b>Нейрокожные синдромы</b>	581
			7.3.1	Нейрофиброматоз	581
			7.3.1.1	Нейрофиброматоз тип 1	581
			7.3.1.2	Нейрофиброматоз тип 2	584
			7.3.2	Туберозный склероз	586
			7.3.3	Болезнь Гиппеля–Линдау	588
			7.3.4	Синдром Стерджа–Вебера	589
			7.3.5	Наследственная геморрагическая телеангиэктазия	590
				Библиография	590
			<b>7.4</b>	<b>Гидроцефалия</b>	591
			7.4.1	Определение	591
			7.4.2	Патофизиология	591
			7.4.3	Этиология	592
			7.4.4	Эпидемиология	593
			7.4.5	Клинические симптомы	593
			7.4.5	Клинические признаки	593
			7.4.7	Обследование	594
			7.4.8	Лечение	594
			7.4.8.1	Хирургическое лечение	594
			7.4.8.2	Клапаны шунтирующей системы	595
			7.4.8.3	Медикаментозное лечение	595
			7.4.9	Осложнения	595

## Врожденные аномалии и детские болезни

под редакцией *Concezio Di Rocco*

### 7.1 Краниальные и спинальные дизрафии

7.1.1	Энцефалоцеле и смежные пороки развития	533
7.1.1.1	Введение: понятия и определения	533
7.1.1.2	Анэнцефалия	534
7.1.1.3	Энцефалоцеле	534
7.1.1.4	Краниальное менингоцеле	538
7.1.1.5	Цефалоцеле, относящиеся к атрезии	538
7.1.1.6	Дефекты кожи головы	540
7.1.1.7	Перикраниальный синус	542
7.1.1.8	Выводы	542
	Библиография	543
7.1.2	Спинальные аномалии	543
7.1.2.1	<i>Spina bifida aperta</i> (открытая расщелина позвоночника)	543
7.1.2.2	<i>Spina bifida occulta</i>	545
	Библиография	549



7.4.10	Прогноз	595
7.4.11	Постоянный уход	596
	Библиография	596

### Нейромодуляция: функциональная и стереотаксическая нейрохирургия

под редакцией Jens Haase

<b>8.1</b>	<b>Эпилепсия</b>	599
8.1.1	Исходы и отдаленные перспективы в хирургии эпилепсии	599
8.1.1.1	Цель	599
8.1.1.2	Обзор современной литературы	599
8.1.1.3	Современные клинические и научные исследования	600
8.1.1.4	Перспективы развития	601
8.1.1.5	Заключение	601
	Библиография	601
8.1.2	Эпилепсия: особенности у детей	602
8.1.2.1	Фармакорезистентная эпилепсия	602
8.1.2.2	Катастрофические приступы в младенчестве и детстве	603
8.1.2.3	Основные этиологические формы	603
	Библиография	611
<b>8.2</b>	<b>Боль</b>	612
8.2.1	Введение	612
8.2.2	Происхождение и явление боли	613
8.2.3	Экспериментальные методы для оценки боли	613
8.2.3.1	Оценка тактильной чувствительности нитями Фрея	614
8.2.3.2	Стимуляция давлением	614
8.2.3.3	Тепловая стимуляция	614
8.2.3.4	Электрическая стимуляция	615
8.2.3.5	Химическое раздражение	615
8.2.3.6	Временная суммация	615
8.2.4	Экспериментальные количественные методы для сенсорного тестирования	616
8.2.4.1	Психофизическое определение	616
8.2.4.2	Стимул-реакция	616
8.2.4.3	Боль и болевая переносимость	616
8.2.5	Шкалы	616
8.2.6	Нейрофизиологические методы	617
8.2.6.1	Нейрография	617
8.2.6.2	Сенсорные вызванные потенциалы	617
8.2.7	Заключение	619
	Библиография	619

<b>8.3</b>	<b>Функциональная стереотаксическая нейрохирургия двигательных расстройств: глубокая стимуляция мозга</b>	621
8.3.1	Введение	621
8.3.2	Принципы хирургии ХГСМ двигательных расстройств	621
8.3.2.1	Анатомия и цели	621
8.3.2.2	Оборудование	622
8.3.2.3	Оперативная техника	625
8.3.2.4	Неполадки оборудования	625
8.3.3	Отбор пациентов для глубокой стимуляции мозга	625
8.3.3.1	Тремор	626
8.3.3.2	Болезнь Паркинсона (БП)	626
8.3.3.3	Дистония	626
8.3.4	Результаты глубокой стимуляции мозга при двигательных расстройствах	627
8.3.4.1	Тремор	627
8.3.4.2	Болезнь Паркинсона	627
8.3.4.3	Дистонии	629
8.3.5	Выводы и перспективы	629
	Библиография	630
<b>8.4</b>	<b>Функциональное применение радиохирургии</b>	632
8.4.1	Введение	632
8.4.2	Цели	632
8.4.3	Техника	632
8.4.3.1	Показания	632
8.4.4	Боль	632
8.4.4.1	Невралгия тройничного нерва	632
8.4.5	Психохирургия	632
8.4.5.1	Показания	632
8.4.5.2	Анатомические цели	632
8.4.5.3	Результаты	632
8.4.6	Двигательные расстройства	633
8.4.6.1	Показания	633
8.4.6.2	Цели	633
8.4.6.3	Техника	633
8.4.6.4	Результаты	633
8.4.7	Эпилепсия	633
8.4.7.1	Обоснование	633
8.4.7.2	Височный медиальный склероз	633
8.4.7.3	Гамартома гипоталамуса	633
	Библиография	634
<b>8.5</b>	<b>Руководство по нейронавигации</b>	635
8.5.1	Введение	635
8.5.2	Техника безрамной нейронавигации	635

8.5.3	Интраоперационные изображения	636	9.1.5.2	Сомноленция	660
8.5.4	Руководство по нейронавигации BrainLAB VectorVision System	640	9.1.5.3	Ступор	660
8.5.4.1	Оборудование и программное обеспечение	640	9.1.5.4	Сопор	660
8.5.4.2	Навигационное планирование	640	9.1.5.5	Кома	661
8.5.4.3	Регистрация на основе маркеров	640	9.1.6	Градация комы	661
8.5.4.4	Регистрация пациентов	641	9.1.7	Наиболее частые причины угнетения сознания в нейрохирургии	661
8.5.4.5	Точность навигации	641	9.1.8	Подход к пациентам в коматозном состоянии	661
8.5.5	Показания к нейронавигации Библиография	641			
<b>8.6</b>	<b>Спастичность и мышцы: основы различных методов лечения</b>	648	<b>9.2</b>	<b>Внутричерепная гипертензия</b>	662
8.6.1	Введение	648	9.2.1	Основные положения	662
8.6.2	Ригидность мышц у пациентов со спастичностью в положении сидя	648	9.2.2	Патофизиология	662
8.6.3	Неревфлекторный/мышечный компонент	649	9.2.3	Системы измерения внутричерепного давления	663
8.6.4	Рефлекс-опосредованный механический мышечный ответ	650	9.2.3.1	Устройства для вентрикулярного измерения ВЧД	664
8.6.5	Нейрофизиология повышенного мышечного тонуса и высокого рефлекса растяжения мышц в покое при спастичности	651	9.2.3.2	Устройства для паренхиматозного измерения ВЧД	664
8.6.6	Порог и усиление патологического рефлекса растяжения	651	9.2.3.3	Устройства для параллельного измерения ВЧД и ликвордренирования	664
8.6.7	Ригидность мышц во время ходьбы при спастичности	652	9.2.3.4	Европейский стандарт	664
8.6.7.1	Неревфлекторный/мышечный компонент	652	9.2.4	Отбор пациентов для мониторинга ВЧД	665
8.6.7.	Мышечные рефлексы во время спастической ходьбы	652	9.2.4.1	Европейский стандарт	665
8.6.8	Клиническое значение Библиография	653 654	9.2.5	Лечение внутричерепной гипертензии	665
			9.2.5.1	Положение пациента	665
			9.2.5.2	Достаточный уровень анестезии и анальгезии	665
			9.2.5.3	Дренаж ликвора	666
			9.2.5.4	Перфузионное давление мозга	666
			9.2.5.5	Умеренная гипервентиляция	666
			9.2.5.6	Осмотротерапия: маннитол и гипертонический раствор NaCl 7,5%	667
			9.2.5.7	Барбитураты	667
			9.2.5.8	Умеренная гипотермия	668
			9.2.5.9	Декомпрессивная трепанация череп	668
			<b>9.3</b>	<b>Регуляция водно-электролитного обмена</b>	669
			9.3.1	Введение	669
			9.3.2	Основные положения	669
			9.3.2.1	Вода в организме человека	669
			9.3.2.2	Электролиты	669
			9.3.2.3	Осмолярность, осмоляльность и эффективное осмотическое давление раствора	669

### Интенсивная терапия в нейрохирургии

под редакцией Christiano B. Lumenta

<b>9.1</b>	<b>Нарушение сознания</b>	659
9.1.1	Основные положения	659
9.1.2	Определение сознания	659
9.1.3	Морфологические предпосылки сознания	659
9.1.3.1	Восходящая активирующая ретикулярная система	659
9.1.4	Механизмы нарушения сознания	660
9.1.5	Степени угнетения сознания	660
9.1.5.1	Оглушение	660

9.3.3	Регуляция водно-электролитного обмена и осмолярности	669	<b>9.5</b>	<b>Дыхание</b>	678
9.3.4	Регуляция концентрации натрия	671	9.5.1	Введение	678
9.3.4.1	Ренин-ангиотензин-альдостероновая система	671	9.5.2	Центральное нарушение дыхания	678
9.3.4.2	Предсердный натриуретический пептид (ПНП)	671	9.5.3	Модель центрального дыхания	678
9.3.5	Регуляция концентрации калия	671	9.5.3.1	Дыхание Чейна–Стокса	678
9.3.6	Регуляция водного баланса в головном мозге	671	9.5.3.2	Апноэ и атаксическое дыхание	678
9.3.6.1	Гематоэнцефалический барьер	671	9.5.3.3	Центральная гипервентиляция	678
9.3.6.2	Регуляция водного обмена при повреждении ГЭБ	672	9.5.3.4	Агональное дыхание	679
9.3.7	Водно-электролитный баланс в послеоперационном периоде	672	9.5.4	Газообмен	679
9.3.8	Гипернатриемия	672	9.5.5	Показания к интубации и механической вентиляции	679
9.3.9	Гипонатриемия	672	9.5.5.1	Интубация	679
9.3.10	Несахарное мочеизнурение ( <i>diabetes insipidus</i> )	672	9.5.5.2	Вентиляция	679
9.3.11	Синдром неадекватной секреции АДГ	673	9.5.5.3	Трахеостомия	680
9.3.12	Синдром церебральной потери солей	674	9.5.5.4	Отказ от интубации	680
9.3.13	Дифференцирование CSWS и SIADH	674	9.5.6	Основные режимы механической вентиляции	680
<b>9.4</b>	<b>Терморегуляция</b>	675	9.5.6.1	Управление объемом вентиляции	680
9.4.1	Введение	675	9.5.6.2	Вентиляция с контролируемым давлением	680
9.4.2	Терморегуляция в норме	675	9.5.6.3	Комбинированные режимы вентиляции	681
9.4.2.1	Афферентное звено	675	9.5.6.4	Двухфазная вентиляция с положительным давлением в дыхательных путях	681
9.4.2.2	Объединяющая система	675	9.5.7	Положительное давление в конце выдоха	681
9.4.2.3	Эфферентное звено	675	9.5.8	Рекомендуемые аппараты ИВЛ	681
9.4.3	Расстройства терморегуляции	676	Установки для нейрохирургических пациентов	681	
9.4.3.1	Центральные нарушения терморегуляции	676	9.5.8.1	Острое повреждение легких у нейрохирургических больных	681
9.4.3.2	Влияние анестетиков на терморегуляцию	676	9.5.9	Побочные эффекты механической вентиляции	682
9.4.4	Периоперационная гипотермия	676	9.5.9.1	Влияние на сердечно-сосудистую систему	682
9.4.4.1	Изменения температуры тела на ранних этапах анестезии	676	9.5.9.2	Воздействие механической вентиляции на почки	682
9.4.4.2	Изменения температуры тела на поздних этапах операции	676	9.5.9.3	Воздействие механической вентиляции на органы пищеварения	682
9.4.4.3	Патофизиологические эффекты гипотермии	676	9.5.9.4	Воздействие механической вентиляции на мозг	682
9.4.4.4	Лечение и профилактика синдрома периоперационной гипотермии	677	9.5.10	Отказ от вентиляции	682
9.4.5	Связанные с алкоголем нарушения терморегуляции	677	9.5.10.1	Предпосылки для отказа от вентиляции у нейрохирургических больных	683
9.4.6	Гипертермия	677	9.5.10.2	Методы отказа от аппарата	683
9.4.6.1	Злокачественная гипертермия	677	9.5.11	Критерии экстубации	683
9.4.7	Лихорадка	677	<b>9.6</b>	<b>Питание</b>	684
			9.6.1	Основы	684

9.6.2	Влияние питания на иммунную систему и результаты лечения	684	9.7.3.3	Диагностика	689
9.6.3	Воздействие стресса и недоедания	684	9.7.3.4	Лечение	689
9.6.4	Оценка потребностей питания	684	9.7.4	Расширенный спектр бета-лактамаза - индуцированная устойчивость	689
9.6.5	Когда начинать питание и как?	685	9.7.4.1	Эпидемиология	689
9.6.6	Чем кормить?	685	9.7.4.2	Клиническое значение	689
9.6.6.1	Углеводы	685	9.7.4.3	Диагностика	689
9.6.6.2	Белки	685	9.7.4.4	Лечение	689
9.6.6.3	Липиды	685	<b>9.8</b>	<b>Специфические аспекты интенсивной терапии детей</b>	690
9.6.6.4	Иммунное питание	685	9.8.1	Основы	690
9.6.6.5	Витамины и микроэлементы	685	9.8.2	Оценка острой боли у детей	690
9.6.6.6	Контроль уровня глюкозы	685	9.8.3	Контроль послеоперационной боли	691
<b>9.7</b>	<b>Мультирезистентная инфекция у пациентов отделений интенсивной терапии</b>	687	9.8.3.1	Оценка пациента	692
9.7.1	Основы	687	9.8.3.2	Оценка результата	693
9.7.1.1	Общие мероприятия	687	9.8.4	Фармакологическая классификация анальгетиков	693
9.7.2	Метициллин-устойчивый золотистый стафилококк	687	9.8.4.1	Неопиоидные анальгетики	693
9.7.2.1	Эпидемиология	687	9.8.4.2	Опиоидные анальгетики	695
9.7.2.2	Клиническое значение	688	9.8.4.3	Адьювантные анальгетики	696
9.7.2.3	Диагностика и скрининг МРЗС	688	9.8.4.4	Местные анальгетики	696
9.7.2.4	Лечение	688	9.8.5	Контролируемая пациентом анальгезия	697
9.7.3	Ванкомицин-резистентный энтерококк	688	9.8.6	Выводы и перспективы	697
9.7.3.1	Эпидемиология	688		Библиография	698
9.7.3.2	Клиническое значение	688			

## Предисловие

Для нейрохирургии — высокоспециализированной области медицины, необходим целый ряд специфических знаний.

Программы обучения в странах ЕС весьма различны, что вызывает проблемы при попытках стандартизации. Данное руководство содержит основные соглашения, общепринятые в рамках ЕС.

Книга написана для обучающихся нейрохирургии, а также для студентов и врачей других специальностей, интересующихся нейрохирургией. Руководство содержит подробную информацию по диагностике и лечению различных нейрохирургических заболеваний головы, позвоноч-

ника, спинного мозга и периферической нервной системы, включая приобретенные и врожденные состояния, разделы, касающиеся функциональной и стереотаксической нейрохирургии, а также интенсивной терапии. В издание добавлены главы по анатомии и физиологии центральной нервной системы. Материал четко структурирован для облегчения восприятия основных принципов нейрохирургического подхода.

Глубокое понимание специфики нейрохирургических проблем расширит возможности оказания помощи и позволит ординатору легче подготовиться к аттестации в соответствии с европейскими стандартами.

*Х. Б. Лумента, Мюнхен, Германия  
К. Ди Россо, Рим, Италия  
Й. Хаасе, Ольборг, Дания  
Я. Я. А. Мозй, Гронинген, Нидерланды*

## Соавторы

### Abrahamsen, Jan

Department of Clinical Physiology  
Regionshospitalet Viborg  
Postboks 130  
8800 Viborg  
Denmark  
E-mail: [jan.abrahamsen@Viborg.RM.dk](mailto:jan.abrahamsen@Viborg.RM.dk)

### Arendt-Nielsen, Lars

Center for Sensory-Motor Interaction  
Laboratory for Experimental Pain Research  
Institute for Health Science and Technology  
Fredrik Bajersvej 7, D3  
9220 Aalborg  
Denmark  
E-mail: [Lan@smi.auc.dk](mailto:Lan@smi.auc.dk)

### Arnaud, Eric

Craniofacial Unit  
Department of Paediatric Neurosurgery  
Hôpital Necker – Enfants Malades, Paris  
René Descartes University  
Paris  
France  
E-mail: [drericarnaud@hotmail.com](mailto:drericarnaud@hotmail.com)

### Battaglia, Domenica I.

Pediatric Neurology  
Catholic University Medical School  
Rome  
Italy  
E-mail: [Domenica.battaglia@rm.unicatt.it](mailto:Domenica.battaglia@rm.unicatt.it)

### Beneš, Vladimír

Department of Neurosurgery  
Central Military Hospital  
U Vojenske nemocnice 1200  
16902 Prague 6  
Czech Republic  
E-mail: [Vladimir.benes@uvm.cz](mailto:Vladimir.benes@uvm.cz)

### Bertalanffy, Helmut

Department of Neurosurgery  
University Hospital Zurich  
Frauenklinikstrasse 10  
8091 Zurich  
Switzerland  
E-mail: [helmut.bertalanffy@usz.ch](mailto:helmut.bertalanffy@usz.ch)

### Biering-Sørensen, Fin

Righospitalet  
Blegdamsvej 9  
2100 Copenhagen  
Denmark  
E-mail: [Fin.biering-soerensen@rh.hosp.dk](mailto:Fin.biering-soerensen@rh.hosp.dk)

### Caldarelli, Massimo

Department of Pediatric Neurosurgery  
Catholic University Medical School  
Largo A. Gemelli 8  
00168 Rome  
Italy  
E-mail: [mcaldarelli@rm.unicatt.it](mailto:mcaldarelli@rm.unicatt.it)

### Capelle, Hans-Holger

Department of Neurosurgery  
Medical School Hannover (MHH)  
Hannover  
Germany  
E-mail: [Capelle.Hans-Holger@mh-hannover.de](mailto:Capelle.Hans-Holger@mh-hannover.de)

### Chiaretti, Antonio

Pediatric Intensive Care Unit  
Catholic University Medical School  
Largo A. Gemelli 8  
00168 Rome  
Italy  
E-mail: [achiaretti@yahoo.it](mailto:achiaretti@yahoo.it)

**Cioni, Beatrice**

Istituto di Neurochirurgica  
Università Cattolica del Sacro Cuore, Policlinico  
Gemelli  
Largo Gemelli 8  
00168 Rome  
Italy  
E-mail: [bcioni@rm.unicatt.it](mailto:bcioni@rm.unicatt.it)

**Di Rocco, Concezio**

Istituto di Neurochirurgica  
Università Cattolica del Sacro Cuore, Policlinico  
Gemelli  
Largo A. Gemelli 8  
00168 Rome  
Italy  
E-mail: [cdirocco@rm.unicatt.it](mailto:cdirocco@rm.unicatt.it)

**Di Rocco, Federico**

Department of Paediatric Neurosurgery  
Hôpital Necker – Enfants Malades, Paris  
René Descartes University  
Paris  
France  
E-mail: [federico.dirocco@nck.aphp.fr](mailto:federico.dirocco@nck.aphp.fr)

**Espinosa de Rueda Ruiz, Mariano**

Regional Unit of Interventional Neuroradiology,  
Servicio de Radiodiagnóstico  
Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca  
30120 El Palmar, Murcia  
Spain  
E-mail: [mm.espinosa@gmail.com](mailto:mm.espinosa@gmail.com)

**Fuglsang-Frederiksen, Anders**

Department of Clinical Neurophysiology  
Aarhus University Hospital  
Norrebrogade 44, Building 10  
8000 Aarhus C  
Denmark  
E-mail: [anders.fuglsang@aarhus.rm.dk](mailto:anders.fuglsang@aarhus.rm.dk)

**Garnett, Matthew**

Department of Paediatric Neurosurgery  
Hôpital Necker – Enfants Malades, Paris  
René Descartes University  
Paris  
France

**Genovese, Orazio**

Pediatric Intensive Care Unit  
Catholic University Medical School  
Largo A. Gemelli 8  
00168 Rome  
Italy  
E-mail: [Hor6505@yahoo.com](mailto:Hor6505@yahoo.com)

**George, Bernard**

Department of Neurosurgery  
Hôpital Lariboisière 2  
rue Ambroise Paré  
75475 Paris  
France  
E-mail: [bernard.george@lrb.ap-hop-paris.fr](mailto:bernard.george@lrb.ap-hop-paris.fr)

**Gerlach, Rüdiger**

Klinik für Neurochirurgie  
Johann Wolfgang Goethe-Universität  
Schleusenweg 2–16  
60528 Frankfurt/Main  
Germany  
E-mail: [r.gerlach@em.uni-frankfurt.de](mailto:r.gerlach@em.uni-frankfurt.de)

**Gjerris, Flemming**

Department of Neurosurgery  
Rigshospitalet  
Blegdamsvej 9  
2100 Copenhagen  
Denmark  
E-mail: [fgjerris@dadlnet.dk](mailto:fgjerris@dadlnet.dk)

**Grill, Jacques**

Pediatric Oncology Department  
Institut Gustave Roussy  
Villejuif  
France  
E-mail: [Jacques.grill@igr.fr](mailto:Jacques.grill@igr.fr)

**Gumprecht, Hartmut**

Department of Neurosurgery  
Bogenhausen Academic Teaching Hospital  
Technical University of Munich  
Engschalkinger Straße 77  
81925 Munich  
Germany  
E-mail: [hartmut.gumprecht@regiokliniken.de](mailto:hartmut.gumprecht@regiokliniken.de)  
[hartmut.gumprecht@kh-bogenhausen.de](mailto:hartmut.gumprecht@kh-bogenhausen.de)

**Haase, Jens**

Institute of Health Science and Technology,  
Faculties of Engineering, Science and Medicine  
Aalborg University  
Fredrik Bajers vej 7 D3  
9220 Aalborg East  
Denmark  
E-mail: [jph@hst.aau.dk](mailto:jph@hst.aau.dk)

**Hänggi, Daniel**

Vaskuläre Neurochirurgie und Schädelbasischirurgie  
Neurochirurgische Klinik  
Heinrich Heine Universität Düsseldorf  
Moorenstraße 5  
40225 Düsseldorf  
Germany  
E-mail: [Daniel.Haenggi@uni-duesseldorf.de](mailto:Daniel.Haenggi@uni-duesseldorf.de)

**Hansen, Peter Orm**

Department of Clinical Neurophysiology  
Aarhus University Hospital  
Nørrebrogade 44, Building 10  
8000 Aarhus C  
Denmark  
E-mail: [peter.orm.hansen@aarhus.rm.dk](mailto:peter.orm.hansen@aarhus.rm.dk)

**Hassler, Werner-Erwin**

Neurochirurgische Klinik  
Klinikum Duisburg gGmbH  
Zu den Rehwiesen 9  
47055 Duisburg  
Germany  
E-mail: [hassler@klinikum-duisburg.de](mailto:hassler@klinikum-duisburg.de)

**Holm, Ida E.**

Department of Pathology  
Aalborg University Hospital  
Reberbanegade  
9000 Aalborg  
Denmark  
E-mail: [idaholm@dadlnet.dk](mailto:idaholm@dadlnet.dk)

**Hoving, Elco**

Department of Neurosurgery  
University of Groningen Medical Centre UMCG  
POB 30001  
9700 RB Groningen  
The Netherlands  
E-mail: [e.w.hoving@nchir.umcg.nl](mailto:e.w.hoving@nchir.umcg.nl)

**Journée, H.L.**

Department of Neurosurgery  
University of Groningen Medical Centre (UMCG)  
PO Box 30001  
9700 RB Groningen  
The Netherlands  
E-mail: [h.l.journee@nchir.umcg.nl](mailto:h.l.journee@nchir.umcg.nl)

**Kaech, Denis L.**

Department of Neurosurgery  
Kantonsspital Graubünden  
7000 Chur  
Switzerland  
E-mail: [deniskaech@ksgr.ch](mailto:deniskaech@ksgr.ch)

**Kemeny, Andras**

National Centre for Stereotactic Radiosurgery  
Sheffield  
U.K.  
E-mail: [a.kemeny@sheffield.ac.uk](mailto:a.kemeny@sheffield.ac.uk)

**Kiwit, Jürgen**

Neurochirurgische Klinik  
HELIOS Klinikum Berlin  
Schwanebecker Chaussee 50  
13125 Berlin  
E-mail: [juergen.kiwit@helios-kliniken.de](mailto:juergen.kiwit@helios-kliniken.de)

**Klekamp, Jörg**

Department of Neurosurgery  
Christliches Krankenhaus Quakenbrück e.V.  
Danziger Straße 2  
49610 Quakenbrück  
Germany  
E-mail: [j.klekamp@christliches-krankenhaus-ev.de](mailto:j.klekamp@christliches-krankenhaus-ev.de)

**Krammer, Matthias J.**

Department of Neurosurgery  
Bogenhausen Academic Teaching Hospital  
Technical University of Munich  
Engschalkinger Straße 77  
81925 München  
Germany  
E-mail: [matt.krammer@googlemail.com](mailto:matt.krammer@googlemail.com)

**Krauss, Joachim K.**

Department of Neurosurgery  
Medical School Hannover  
Carl-Neuberg-Str. 1  
30625 Hannover  
Germany  
E-mail: [krauss.joachim@mh-hannover.de](mailto:krauss.joachim@mh-hannover.de)



**Lange, Bent**

Ortopaedkirurgien  
Dronninglund Sygehus  
Noerregade 19  
9310 Dronninglund  
Denmark  
E-mail: [bent.lange@rn.dk](mailto:bent.lange@rn.dk)

**Lasjaunias, Pierre †**

Centre Hospitalier Université de Bicêtre  
Département de Neuroradiologie et Thérapeutique  
78 Rue du Général Leclerc  
94275 Le Kremlin-Bicêtre  
France

**Lindsay, Ken**

14 Kenmure Road  
Giffnock, Glasgow, G46 6TU  
UK  
E-mail: [kwlindsay@hotmail.com](mailto:kwlindsay@hotmail.com)

**Lumenta, Christianto B.**

Department of Neurosurgery  
Bogenhausen Academic Teaching Hospital  
Technical University of Munich  
Engschalkinger Straße 77  
81925 München  
Germany  
E-mail: [c.lumenta@extern.lrz-muenchen.de](mailto:c.lumenta@extern.lrz-muenchen.de)

**Marquardt, Gerhard**

Neurosurgical Clinic  
Goethe-University  
Schleusenweg 2-16  
60528 Frankfurt am Main  
Germany

**Martínez-Lage, Juan F.**

Regional Service of Neurosurgery  
Virgen de la Arrixaca University Hospital  
E-30120  
El Palmar, Murcia  
Spain  
E-mail: [juanf.martinezlage@cablemurcia.com](mailto:juanf.martinezlage@cablemurcia.com)

**Massimi, Luca**

Department of Pediatric Neurosurgery  
Catholic University Medical School  
Largo A. Gemelli 8  
00168 Rome  
Italy  
E-mail: [lmassimi@email.it](mailto:lmassimi@email.it)

**Mathijssen, Irene**

Department of Plastic and Reconstructive Surgery  
Erasmus University  
Medical Centre Rotterdam  
Rotterdam  
The Netherlands  
E-mail: [i.mathijssen@erasmusmc.nl](mailto:i.mathijssen@erasmusmc.nl)

**Mennel, H.D.**

Department of Neuropathology  
Medical Center of Pathology  
Philipps-University Marburg  
Baldingerstraße  
35043 Marburg  
Germany  
E-mail: [mennelh@med.uni-marburg.de](mailto:mennelh@med.uni-marburg.de)

**Miller, Dorothea**

Klinik für Neurochirurgie  
Universitätsklinikum Essen  
Hufelandstraße 55  
45147 Essen  
Germany  
E-mail: [dorothea.miller@uk-essen.de](mailto:dorothea.miller@uk-essen.de)

**Mooij, Jan Jakob A.**

Department of Neurosurgery  
University of Groningen Medical Centre UMCG  
PO Box 30.001  
9700 RB Groningen  
The Netherlands  
E-mail: [j.j.a.mooij@nchir.umcg.nl](mailto:j.j.a.mooij@nchir.umcg.nl)

**Moreno Diéguez, Antonio**

Regional Unit of Interventional Neuroradiology,  
Servicio de Radiodiagnóstico  
Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca  
30120 El Palmar, Murcia  
Spain  
E-mail: [moreno@euroespes.com](mailto:moreno@euroespes.com)

**Pamir, M. Necmettin**

Department of Neurosurgery  
Acibadem Hospital Kozyatagi  
Inönü Cad Okur Sok 20  
Kozyatagi 34742  
Istanbul  
Turkey  
E-mail: [pamirmn@yahoo.com](mailto:pamirmn@yahoo.com)

**Parrilla Reverter, Guillermo**

Regional Unit of Interventional Neuroradiology,  
Servicio de Radiodiagnóstico  
Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca  
30120 El Palmar, Murcia  
Spain  
E-mail: [gpr1972@gmail.com](mailto:gpr1972@gmail.com)

**Pérez-Espejo, Miguel Angel**

Regional Service of Neurosurgery  
Virgen de la Arrixaca University Hospital  
Murcia  
Spain  
E-mail: [miguel.perezesepejo@carm.es](mailto:miguel.perezesepejo@carm.es)

**Piastra, Marco**

Pediatric Intensive Care Unit  
Catholic University Medical School  
Rome  
Italy  
E-mail: [marco.piastra@fastwebnet.it](mailto:marco.piastra@fastwebnet.it)

**Piek, Jürgen**

Abteilung für Neurochirurgie  
Chirurgische Universitätsklinik Rostock  
Postfach 10 08 88  
18057 Rostock, MV  
Germany  
E-mail: [juergen.piek@med.uni-rostock.de](mailto:juergen.piek@med.uni-rostock.de)

**Pietrini, Domenico**

Pediatric Intensive Care Unit  
Catholic University Medical School  
Rome  
Italy  
E-mail: [d.pietrini@rm.unicatt.it](mailto:d.pietrini@rm.unicatt.it)

**Popovic, Dejan B.**

Center for Sensory and Motor Interaction (SMI)  
Department of Health Sciences and Technology  
Aalborg University  
Denmark  
E-mail: [dbp@hst.aau.dk](mailto:dbp@hst.aau.dk)

**Puget, Stephanie**

Department of Paediatric Neurosurgery  
Hôpital Necker – Enfants Malades, Paris  
René Descartes University  
Paris  
France

**Rampling, Roy P.**

Beatson Oncology Centre  
Western Infirmary  
Glasgow, G11 6NT  
UK  
E-mail: [r.rampling@udcf.gla.ac.uk](mailto:r.rampling@udcf.gla.ac.uk)

**Renier, Dominique**

Department of Paediatric Neurosurgery  
Hôpital Necker – Enfants Malades, Paris  
René Descartes University  
Paris  
France  
E-mail: [dominique.renier@nck.ap-hop-paris.fr](mailto:dominique.renier@nck.ap-hop-paris.fr)

**Reulen, Hans-Jürgen**

Schwoyerstraße 19  
81249 München  
Germany  
E-mail: [Ilona.Anders@med.uni-muenchen.de](mailto:Ilona.Anders@med.uni-muenchen.de)

**Ridola, Vita**

Division of Pediatric Oncology  
Catholic University Medical School  
Largo A. Gemelli 8  
00168 Rome  
Italy  
E-mail: [Vita.ridola@rm.unicatt.it](mailto:Vita.ridola@rm.unicatt.it)

**Romano, Dario**

Institute of Neurosurgery  
Catholic University of Rome  
Largo A. Gemelli 8  
00168 Rome  
Italy  
E-mail: [dariorom@jumpy.it](mailto:dariorom@jumpy.it)

**Roujeau, Thomas**

Department of Paediatric Neurosurgery  
Hôpital Necker – Enfants Malades, Paris  
René Descartes University  
Paris  
France

**Sainte-Rose, Christian**

Department of Pediatric Neurosurgery  
Hôpital Necker – Enfants Malades  
149, rue de Sèvres  
75743 Paris Cedex 15  
France  
E-mail: [christian.sainte-rose@nck.aphp.fr](mailto:christian.sainte-rose@nck.aphp.fr)

**Schick, Uta**

Neurochirurgische Klinik  
Klinikum Duisburg gGmbH  
Zu den Rehwiesen 9  
47055 Duisburg  
Germany  
E-mail: [uta\\_schick@web.de](mailto:uta_schick@web.de)  
[schick@klinikum-duisburg.de](mailto:schick@klinikum-duisburg.de)

**Schmid-Elsaesser, R. †**

Neurochirurgische Klinik und Poliklinik Klinikum  
der Universität München-Großhadern  
Marchioninistraße 15  
81377 Munich  
Germany

**Schürer, Ludwig**

Department of Neurosurgery  
Bogenhausen Academic Teaching Hospital  
Technical University of Munich  
Engschalkinger Str. 77  
D-81925 München  
Germany  
E-mail: [Ludwig.Schuerer@extern.lrz-muenchen.de](mailto:Ludwig.Schuerer@extern.lrz-muenchen.de)

**Seifert, Volker**

Department of Neurosurgery  
University Hospital Johann-Wolfgang-Goethe  
University  
Schleusenweg 2–16  
60528 Frankfurt  
Germany  
E-mail: [v.seifert@em.uni-frankfurt.de](mailto:v.seifert@em.uni-frankfurt.de)

**Sinkjær, Thomas**

The Danish National Research Foundation  
Holbergsgade 14, 1. sal  
1057 Copenhagen K  
Denmark  
E-mail: [ts@dg.dk](mailto:ts@dg.dk)

**Steiger, Hans-Jakob**

Department of Neurosurgery  
Heinrich-Heine-University Düsseldorf  
Moorenstraße 5  
40225 Düsseldorf  
Germany  
E-mail: [neurochirurgie@uni-duesseldorf.de](mailto:neurochirurgie@uni-duesseldorf.de)

**Suchomel, Petr**

Department of Neurosurgery  
Neurocenter, Regional Hospital  
Husova Street, 10  
46063 Liberec  
Czech Republic  
E-mail: [petr.such@nexta.cz](mailto:petr.such@nexta.cz); [petr.suchomel@nemlib.cz](mailto:petr.suchomel@nemlib.cz)

**Sure, Ulrich**

Klinik für Neurochirurgie  
Universitätsklinikum Essen  
Hufelandstraße 55  
45122 Essen  
Germany  
E-mail: [ulrich.sure@uk-essen.de](mailto:ulrich.sure@uk-essen.de)

**Tamburrini, Gianpiero**

Department of Pediatric Neurosurgery  
Catholic University Medical School  
Largo Gemelli 8  
Rome  
Italy  
E-mail: [gtamburrini@hotmail.com](mailto:gtamburrini@hotmail.com)

**Thompson, Dominic N.P.**

Department of Neurosurgery  
Great Ormond Street Hospital  
London  
UK  
E-mail: [Thompd@gosh.nhs.uk](mailto:Thompd@gosh.nhs.uk)

**Trost, Hans Axel**

Klinik für Neurochirurgie  
Klinikum Bayreuth GmbH – Betriebsstätte Hohe Warte  
Hohe Warte 8  
95445 Bayreuth  
Germany  
E-mail: [hans-axel.trost@klinikum-bayreuth.de](mailto:hans-axel.trost@klinikum-bayreuth.de)

**van den Bent, Martin J.**

Neuro-Oncology Unit  
Daniel den Hoed Oncology Center  
PO Box 5201  
3008 AE Rotterdam  
The Netherlands  
E-mail: [m.vandenbent@erasmusmc.nl](mailto:m.vandenbent@erasmusmc.nl)

**van Dijk, J. Marc C.**

Department of Neurosurgery  
University of Groningen Medical Centre UMCG  
POB 30.001  
9700 RB Groningen  
The Netherlands  
E-mail: [j.m.c.van.dijk@nchir.umcg.nl](mailto:j.m.c.van.dijk@nchir.umcg.nl)

**van Veelen-Vincent, Marie Lise C.**

Department of Pediatric Neurosurgery  
Sophia Children's Hospital  
Erasmus University Medical Centre Rotterdam  
Dr. Molewaterplein 60  
Rotterdam  
The Netherlands  
E-mail: [m.l.c.vanveelen@erasmusmc.nl](mailto:m.l.c.vanveelen@erasmusmc.nl)

**Visocchi, Massimiliano**

Institute of Neurosurgery  
Catholic University Rome  
Largo A. Gemelli 8  
00168 Rome  
Italy  
E-mail: [mvisocchi@hotmail.com](mailto:mvisocchi@hotmail.com)

**Westphal, Manfred**

Neurochirurgische Klinik  
Universitäts-Krankenhaus Eppendorf  
Martinistraße 52  
20246 Hamburg  
Germany  
E-mail: [westphal@uke.uni-hamburg.de](mailto:westphal@uke.uni-hamburg.de)

**Wolf, Stefan**

Department of Neurosurgery  
Bogenhausen Academic Teaching Hospital  
Technical University of Munich  
Engschalkinger Str. 77  
D-81925 München  
Germany  
E-mail: [stefan.wolf@operamail.com](mailto:stefan.wolf@operamail.com)

**Zamarro Parra, Joaquín**

Regional Unit of Interventional Neuroradiology,  
Servicio de Radiodiagnóstico  
Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca  
30120 El Palmar, Murcia  
Spain  
E-mail: [joaquinzamarro@gmail.com](mailto:joaquinzamarro@gmail.com)  
[nrxhuva@gmail.com](mailto:nrxhuva@gmail.com)

**Zerah, Michel**

Department of Paediatric Neurosurgery  
Hôpital Necker – Enfants Malades, Paris  
René Descartes University  
Paris  
France