

Neurochirurgische Akademie

Herausgegeben von
Nikolai J. Hopf und Jörg-Christian Tonn

Vaskuläre Neurochirurgie Funktionelle Neurochirurgie

Herausgegeben von
Andreas Raabe
Veit Rohde



Neurochirurgische Akademie

Herausgegeben von

Nikolai J. Hopf und Jörg-Christian Tonn

Vaskuläre Neurochirurgie

Funktionelle Neurochirurgie

Herausgegeben von
Andreas Raabe und Veit Rohde

Mit Beiträgen von

J. Beck	M. Kolodziej	L. Schilling
J. Berkefeld	M. Krammer	T. Schläpfer
B. Bewernick	J.K. Krauss	K. Schmieder
O. Bozinov	D. Krex	C. Schul
V. Braun	T. Krings	V. Seifert
H. Brückmann	W. Kurre	L. Solymosi
H.-H. Capelle	H. Lanfermann	H.-J. Steiger
P. Dammann	D. Lenartz	V. Sturm
W. Deinsberger	T. Liebig	U. Sure
H.-J. Freund	C. Lumenta	J.-C. Tonn
L. Füllbier	T. Martens	V. Tronnier
A. Gharabaghi	E. Miloslavski	E. Uhl
F. Götz	M. Mull	Z. Vajda
C. Grubert	C. Musahl	P. Vajkoczy
D. Hellwig	M.F. Oertel	H. Vatter
H. Henkes	M.O. Pinski	J. Vesper
F. Hertel	A. Raabe	J. Voges
M. Holtmannspötter	D. Rasche	R. Weigel
N. J. Hopf	J. Regelsberger	M. Westphal
P. Horn	V. Rohde	P.A. Winkler
B.-O. Hütter	A. Samii	B. Wowra
C. Kappus	K. Schaller	

300 Abbildungen
46 Tabellen

Georg Thieme Verlag
Stuttgart · New York

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Mit freundlicher Unterstützung von

Aesculap AG, Tuttlingen – a B.Braun company;
Johnson & Johnson MEDICAL GmbH,
Geschäftsbereich Codman, Norderstedt;
Carl Zeiss Meditec Vertriebsgesellschaft mbH, Oberkochen;
ab medica Deutschland GmbH & Co. KG, Düsseldorf;
phenox GmbH, Bochum;
ev3 GmbH, Bonn.

Aktuelle Informationen finden Sie unter
www.thieme.de/detailseiten/9783131464316.html.

© 2011 Georg Thieme Verlag KG
Rüdigerstraße 14
70469 Stuttgart
Deutschland
Telefon: + 49/(0)711/8931-0
Unsere Homepage: www.thieme.de

Printed in Italy

Zeichnungen: Andrea Brauner, Hohenpeißenberg;
Ziegler und Müller, Kirchentellinsfurt
Umschlaggestaltung: Thieme Verlagsgruppe
Umschlagabbildung rechts: Fotolia.com
Satz: Ziegler und Müller, Kirchentellinsfurt
Satzsystem: APP/3B2, Version 9 Unicode
Druck: L.E.G.O. s.p.A., in Lavis (TN)

ISBN 978-3-13-146431-6

1 2 3 4 5 6

Wichtiger Hinweis: Wie jede Wissenschaft ist die Medizin ständigen Entwicklungen unterworfen. Forschung und klinische Erfahrung erweitern unsere Erkenntnisse, insbesondere was Behandlung und medikamentöse Therapie anbelangt. Soweit in diesem Werk eine Dosierung oder eine Applikation erwähnt wird, darf der Leser zwar darauf vertrauen, dass Autoren, Herausgeber und Verlag große Sorgfalt darauf verwandt haben, dass diese Angabe dem **Wissensstand bei Fertigstellung des Werkes** entspricht.

Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag jedoch keine Gewähr übernommen werden. **Jeder Benutzer ist angehalten**, durch sorgfältige Prüfung der Beipackzettel der verwendeten Präparate und gegebenenfalls nach Konsultation eines Spezialisten festzustellen, ob die dort gegebene Empfehlung für Dosierungen oder die Beachtung von Kontraindikationen gegenüber der Angabe in diesem Buch abweicht. Eine solche Prüfung ist besonders wichtig bei selten verwendeten Präparaten oder solchen, die neu auf den Markt gebracht worden sind. **Jede Dosierung oder Applikation erfolgt auf eigene Gefahr des Benutzers.** Autoren und Verlag appellieren an jeden Benutzer, ihm etwa auffallende Ungenauigkeiten dem Verlag mitzuteilen.

Geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden **nicht** besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt.

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Geleitwort

Ein Herzensanliegen der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie ist die Fort- und Weiterbildung ihrer Mitglieder und des wissenschaftlichen Nachwuchses. Darüber hinaus, so steht in deren Satzung, sichert diese den fachlichen Standard. Mit der Gründung der ersten Fortbildungstagung 1982 in Bad Nauheim wurde dieser hohe Anspruch verwirklicht. Dieses Jahr wird die 30. Jahrestagung in Seeheim-Jugenheim durchgeführt. Ziel dieser Tagungen ist es, ihren Beitrag zur permanenten Fortbildung zu leisten: Im Zentrum steht die Vermittlung evidenzbasierter, aktueller Informationen über Krankheitsbilder und deren Therapien, die Teilnehmer erfahren jedoch auch etwas über den neuesten Entwicklungsstand, Tendenzen und ebenso Kontroversen und ungeklärte Fragen zu speziellen Themen des Fachgebietes, die in freier Diskussion erörtert werden. Außer den spezifischen neurochirurgischen, diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen sollen jeweils klinische, morphologische, neurochemische, neurophysiologische und neuroradiologische Aspekte des jeweiligen Themas eingehend besprochen werden. Neben den Referaten hat das offene Wechselgespräch zwischen den Referenten und den Teilnehmern eine gleich große Bedeutung. Da Referenten und Teilnehmer traditionsgemäß unter einem Dach wohnen, besteht die Möglichkeit zu einem engen fachlichen und persönlichen Gedankenaustausch, auch außerhalb des Tagungsprogramms. Die Fortbildungstagung ist als reine Arbeitstagung vorgesehen. Von 1982 bis 1993 fanden die Tagungen in Bad Nauheim, von 1994 bis 2005 in Seeheim-Jugenheim und von 2006 bis 2008 in Bonn statt. Seither finden die Tagungen wieder in Seeheim-Jugenheim statt.

Seit die Neurochirurgische Akademie für Aus-, Fort- und Weiterbildung von der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie und dem Berufsverband der Neurochirurgen in Deutschland 1999 in München gegründet wurde, organisiert sie diese jährlichen Fortbildungstagungen.

Das vorliegende Werk umfasst aktuelle Ergebnisse zu den Themen vaskuläre und funktionelle Neurochirurgie. Ich möchte allen Beteiligten danken, insbesondere den Herausgebern, die mit großem persönlichen Einsatz dieses Vorhaben überhaupt ermöglicht und die vorliegende Publikation mit großer Expertise begleitet und ausgestaltet haben. Wir wissen alle, dass die Zusammenstellung eines solchen Buches mit vielen Mühen verbunden ist. Ich freue mich, dass zum ersten Mal ein derartiges Konzept umgesetzt wurde.

Prof. Dr. med. Wolf-Ingo Steudel

Präsident der Neurochirurgischen Akademie
für Aus-, Fort- und Weiterbildung

Vorwort

Die Facharztweiterbildung ist ein zentrales Thema der Neurochirurgischen Akademie für Aus-, Fort- und Weiterbildung NCAFW. Jährliche Fortbildungstagungen, die in 5-jährigen Zyklen das gesamte Spektrum der Neurochirurgie systematisch behandeln, dienen der strukturierten Vermittlung des theoretischen Wissens. Dabei ermöglicht die Auswahl der Referenten aus verschiedenen Kliniken und neurochirurgischen Schulen auch einen Überblick über die Bandbreite des täglich Praktizierten. Das Curriculum der Veranstaltungen soll auch das Rüstzeug für die Facharztprüfung vermitteln. Hier wird ein bundesweit einheitlicher Standard angestrebt. So liegt es auf der Hand, dass die Inhalte von Facharztprüfung und Weiterbildungstagung der NCAFW abgeglichen werden. Daraus resultierte der Wunsch nach einer schriftlichen Stoffsammlung.

Die Idee war, alle gehaltenen Vorträge möglichst unverändert zu Papier zu bringen. Explizit soll dieses Werk nicht ein klassisches Lehrbuch ersetzen, sondern durch entsprechendes Layout und eine Strukturierung der Beiträge Hintergrundwissen, Merksätze, Checklisten und Algorithmen herausstellen. Dies erfordert eine hohe Disziplin der Autoren, redaktionelle Arbeit der Herausgeber und Gestaltungsfreude des Verlags, um dennoch ein Werk „aus einem Guss“ entstehen zu lassen. Wir hoffen, dass dies gelungen ist.

Für den Band „Vaskuläre Neurochirurgie/funktionelle Neurochirurgie“ konnten wir mit Prof. Andreas Raabe (Bern/Schweiz) und Prof. Veit Rohde (Göttingen) zwei Bandherausgeber gewinnen, die beide über eine große Erfahrung auf diesem Gebiet verfügen und ein hohes Engagement für die Erstellung dieses Buches mitgebracht haben. Wir hoffen ein Werk geschaffen zu haben, welches nicht nur das für die Fachweiterbildung relevante Wissen enthält, sondern das darüber hinaus auch junge Ärztinnen und Ärzte für diese Teilgebiete zu begeistern vermag. Allen Autoren und Mitherausgebern, allen Unterstützern und dem Verlag sei für Ihren Einsatz an dieser Stelle herzlich gedankt.

Als Besonderheit sind im Anhang Beiträge zu hochaktuellen technischen Entwicklungen und „High-Tech“-Produkten aufgeführt. Diese sind in Zusammenarbeit zwischen in diesen Techniken erfahrenen Anwendern und den Firmen entstanden und geben einen detaillierten Einblick in Produkt, Technik und klinische Anwendung. Die Beiträge bilden die Basis für die Realisierung dieser Publikationen. Dafür möchten wir allen unterstützenden Firmen auf das Herzlichste danken.

Nikolai J. Hopf, Stuttgart
Jörg-Christian Tonn, München

Vorwort

Die Idee der Fortbildungstagungen der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie ist die Vermittlung jenes Wissens, welches die angehende Neurochirurgin, der angehende Neurochirurg für die erfolgreiche klinische Tätigkeit benötigt. Evidenz-basierte, aktuelle Informationen über Krankheitsbilder und deren Therapien sind daher wichtiger als die neuesten, oft auch widersprüchlichen Forschungsergebnisse, selbst wenn diese potenziell den Weg in die Zukunft weisen mögen. Wissensvermittlung ist fundierter, wenn das auf einer Tagung Gehörte auch nachgelesen werden kann. Aus diesem Grund liegt nun ein Werk vor, in dem die vaskuläre und funktionelle Neurochirurgie umfassend, aber auch so fokussiert dargestellt wird, dass das akquirierte Wissen direkt Einzug in das tägliche Handeln finden kann.

Das Hauptaugenmerk des Buches liegt auf den vaskulären Erkrankungen, was ihrer größeren Relevanz in der täglichen Praxis Rechnung trägt.

Die operative Behandlung vaskulärer Erkrankungen ist für uns vielfach eine besondere Herausforderung und erklärt die Faszination, die von der Therapie der Aneurysmen, Angiome, Kavernome und weiterer vaskulärer Pathologien ausgeht. Zu der Faszination trägt sicher auch bei, dass bei vielen vaskulären Erkrankungen den neuroradiologischen Verfahren eine zunehmende Bedeutung zukommt und die Neurochirurgie somit interdisziplinärer wird.

Die funktionelle Neurochirurgie erlebt derzeit einen enormen Aufschwung. Zum einen werden neue Zielpunkte im Gehirn erforscht, zum anderen können immer mehr Erkrankungen mit diesen Techniken behandelt werden. Faszinierend ist, dass wir so immer mehr über die vielfach noch unerforschten komplexen Zusammenhänge und Verschaltungen des Gehirns erfahren.

Wir wünschen uns, dass dieses Buch dazu beiträgt, die nächste Generation für die vaskuläre und funktionelle Neurochirurgie zu begeistern. Diese Begeisterung ist wichtig, damit auch in Zukunft die Behandlung und Erforschung dieser Erkrankungen durch die Neurochirurgie aktiv mitgestaltet wird.

Veit Rohde, Göttingen
Andreas Raabe, Bern

Wir danken folgenden Firmen für ihre Unterstützung:

Aesculap AG, Tuttlingen – a B.Braun company



Johnson & Johnson MEDICAL GmbH, Geschäftsbereich Codman, Norderstedt



Carl Zeiss Meditec Vertriebsgesellschaft mbH, Oberkochen



ab medica Deutschland GmbH & Co. KG, Düsseldorf



phenox GmbH, Bochum



ev3 GmbH, Bonn



Anschriften

Beck, Jürgen, PD Dr.
Inselspital
Universitätsklinik für Neurochirurgie
Freiburgstrasse 4
3010 Bern
Schweiz

Berkefeld, Joachim, Prof. Dr. med.
Johann Wolfgang Goethe Universität
Institut für Neuroradiologie
Schleusenweg 2-16
60528 Frankfurt am Main

Bewernick, Bettina, Dr. rer. nat.
Universitätsklinikum Bonn
Klinik und Poliklinik für Psychiatrie
und Psychotherapie
Sigmund-Freud-Str. 25
53127 Bonn

Bozinov, Oliver, Dr. med.
Universitätsspital Zürich
Neurochirurgische Klinik
Frauenklinikstrasse 10
8091 Zürich
Schweiz

Braun, Veit, Prof. Dr. med.
Ev. Jung-Stilling Krankenhaus
Neurochirurgische Klinik
Wichernstr. 40
57074 Siegen

Brückmann, Hartmut, Prof. Dr. med.
Klinikum der Universität München-Großhadern
Institut für klinische Radiologie
Abteilung für Neuroradiologie
Marchioninstr. 15
81377 München

Capelle, Hans-Holger, Dr. med.
Medizinische Hochschule Hannover
Neurochirurgische Klinik
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover

Dammann, Philipp, Dr. med.
Universitätsklinikum Essen
Klinik für Neurochirurgie
Hufelandstr. 55
45147 Essen

Deinsberger, Wolfgang, Prof. Dr. med.
Klinikum Kassel GmbH
Klinik für Neurochirurgie
Mönchebergstr. 41-43
34125 Kassel

Freund, Hans-Joachim, Prof. Dr. med.
International Neuroscience Institute (INI)
Hannover GmbH
Rudolf-Pichlmayr-Str. 4
30625 Hannover

Füllbier, Lars, Dr. med.
Klinikum Stuttgart
Katharinenhospital
Neurochirurgische Klinik
Kriegsbergstr. 60
70174 Stuttgart

Gharabaghi, Alireza, Prof. Dr. med.
Universitätsklinikum Tübingen
Klinik für Neurochirurgie
Hoppe-Seyler-Str.
72076 Tübingen

Götz, Friedrich, Dr. med.
Medizinische Hochschule Hannover
Institut für Diagnostische und Interventionelle
Neuroradiologie
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover

Grubert, Christiane
Zentrum für Psychiatrie Reichenau
Feursteinstr. 55
78479 Reichenau

Hellwig, Dieter, Prof. Dr. med.
International Neuroscience Institute (INI)
Hannover GmbH
Rudolf-Pichlmayr-Str. 4
30625 Hannover

Henkes, Hans, Prof. Dr. med.
Klinikum Stuttgart
Katharinenhospital
Neurochirurgische Klinik
Kriegsbergstr. 60
70174 Stuttgart

Hertel, Frank, Dr. med.
Neurochirurgie
Centre Hospitalier
Service National
4, rue Erneste Bublé
1210 Luxembourg
Luxemburg

Holtmannspötter, Markus, Dr. med.
Klinikum der Universität München-Großhadern
Institut für Klinische Radiologie
Abt. für Neuroradiologie
Marchioninstr. 15
81377 München

Hopf, Nikolai J., Prof. Dr. med.
Klinikum Stuttgart
Katharinenhospital
Neurochirurgische Klinik
Kriegsbergstr. 60
70174 Stuttgart

Horn, Peter, PD Dr. med.
Charité-Universitätsmedizin
Campus-Virchow-Klinikum
Klinik für Neurochirurgie
Augustenburger Platz 1
13353 Berlin

Hütter, Bernd-Otto, PD Dr. phil. Dipl.-Psych.
Universitätsklinikum Aachen
Neurochirurgische Klinik
Pauwelsstr. 30
52074 Aachen

Kappus, Christoph
Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH
Klinik für Neurochirurgie
Baldingerstr.
35043 Marburg

Kolodziej, Malgorzata, Dr. med.
Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH
Klinik für Neurochirurgie
Baldingerstr.
35043 Marburg

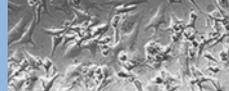
Krammer, Matthias, Dr. med.
Klinikum Bogenhausen
Akademisches Lehrkrankenhaus der TU München
Klinik für Neurochirurgie
Englschalkinger Str. 77
81925 München

Krauss, Joachim K., Prof. Dr. med.
Medizinische Hochschule Hannover
Neurochirurgische Klinik
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover

Krex, Dietmar, Prof. Dr. med.
Universitätsklinikum Carl Gustav Carus
Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie
Fetscherstr. 74
01307 Dresden

Krings, Timo, Prof. Dr.
University of Toronto
Division of Neuroradiology
Toronto Western Hospital
399 Bathurst St. 3MCL-429
M5T 2S8 Toronto ON
Kanada

Kurre, Wiebke, Dr. med.
Alfried Krupp Krankenhaus
Klinik für Radiologie und Neuroradiologie
Alfried-Krupp-Str. 21
45131 Essen



Lanfermann, Heinrich, Prof. Dr. med.
 Medizinische Hochschule Hannover
 Institut für Diagnostische und
 Interventionelle Neuroradiologie
 Carl-Neuberg-Str. 1
 30625 Hannover

Lenartz, Doris, Dr. med.
 Uniklinik Köln
 Klinik für Stereotaxie und
 funktionelle Neurochirurgie
 Kerpener Str. 62
 50937 Köln

Liebig, Thomas, Prof. Dr. med.
 Uniklinik Köln
 Neuroradiologie
 Kerpener Str. 62
 50924 Köln

Lumenta, Christiano, Prof. Dr. med.
 Klinikum Bogenhausen
 Akademisches Lehrkrankenhaus der TU München
 Klinik für Neurochirurgie
 Engelschalkinger Str. 77
 81925 München

Martens, Tobias, Dr. med.
 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
 Neurochirurgische Klinik
 Martinistr. 52
 20246 Hamburg

Miloslavski, Elina
 Klinikum Stuttgart
 Katharinenhospital
 Neurochirurgische Klinik
 Kriegsbergstr. 60
 70174 Stuttgart

Mull, Michael, Priv.-Doz. Dr. med.
 Universitätsklinikum Aachen
 Klinik für Diagnostische und
 Interventionelle Radiologie
 Pauwelsstr. 30
 52074 Aachen

Musahl, Christian, Dr. med.
 Klinikum Stuttgart
 Katharinenhospital
 Neurochirurgische Klinik
 Kriegsbergstr. 60
 70174 Stuttgart

Oertel, Markus Florian, Dr. med.
 Universitätsklinikum Aachen
 Neurochirurgische Klinik
 Pauwelsstr. 30
 52074 Aachen

Pinsker, Marcus Otto, PD Dr. med.
 Universitätsklinikum Freiburg
 Neurochirurgische Universitätsklinik
 Abt. Stereotaktische Neurochirurgie
 Breisacher Str. 64
 79106 Freiburg

Raabe, Andreas, Prof. Dr. med.
 Inselspital
 Universitätsklinik für Neurochirurgie
 Freiburgstrasse 4
 3010 Bern
 Schweiz

Rasche, Dirk, Dr. med.
 Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
 Klinik für Neurochirurgie
 Campus Lübeck
 Ratzeburger Allee 160
 23538 Lübeck

Regelsberger, Jan, PD Dr.
 Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
 Neurochirurgische Klinik
 Martinistr. 52
 20246 Hamburg

Rohde, Veit, Prof. Dr. med.
 Georg August Universität
 Neurochirurgische Klinik
 Robert-Koch-Str. 40
 37075 Göttingen

Samii, Amir, Prof. Dr. med.
International Neuroscience Institute (INI)
Hannover GmbH
Rudolf-Pichlmayr-Str. 4
30625 Hannover

Schaller, Karl, Prof. Dr. med.
Hôpitaux Universitaires de Genève
Service de Neurochirurgie
Rue Gabrielle-Perret-Gentil 4
1211 Genève 14
Schweiz

Schilling, Lothar, Prof. Dr. Dr. med.
Universitätsklinikum Mannheim
Neurochirurgische Klinik
Theodor-Kutzer-Ufer 1–3
68167 Mannheim

Schläpfer, Thomas, Prof. Dr. med.
Universitätsklinikum Bonn
Klinik und Poliklinik für Psychiatrie
und Psychotherapie
Sigmund-Freud-Str. 25
53105 Bonn

Schmieder, Kirsten, Prof. Dr. med.
Universitätsklinikum Mannheim
Neurochirurgische Klinik
Theodor-Kutzer-Ufer 1–3
68167 Mannheim

Schul, Christoph, Dr. med.
Klinikum Stuttgart
Katharinenhospital
Neurochirurgische Klinik
Kriegsbergstr. 60
70174 Stuttgart

Seifert, Volker, Prof. Dr. med.
Johann Wolfgang Goethe Universität
Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie
Schleusenweg 2–16
60528 Frankfurt

Solymosi, László, Prof. Dr. med.
Universitätsklinikum Würzburg
Abteilung für Neuroradiologie
Josef-Schneider-Str. 11
97080 Würzburg

Steiger, Hans-Jakob, Prof. Dr. med.
Universitätsklinikum Düsseldorf
Neurochirurgische Klinik
Moorenstr. 5
40225 Düsseldorf

Sturm, Volker, Prof. Dr. med.
Uniklinik Köln
Klinik für Stereotaxie und
funktionelle Neurochirurgie
Kerpener Str. 62
50937 Köln

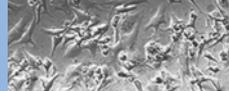
Sure, Ulrich, Prof. Dr. med.
Universitätsklinikum Essen
Klinik für Neurochirurgie
Hufelandstr. 55
45147 Essen

Tonn, Jörg-Christian, Prof. Dr. med.
LMU Klinikum Großhadern
Klinik für Neurochirurgie
Marchioninistr. 15
81377 München

Tronnier, Volker, Prof. Dr. med.
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
Klinik für Neurochirurgie
Campus Lübeck
Ratzeburger Allee 160
23562 Lübeck

Uhl, Eberhard, Prim. Univ.-Prof. Dr. med.
LKH Klagenfurt
Neurochirurgische Abteilung
St. Veiter Straße 47
9020 Klagenfurt
Österreich

Vajda, Zsolt, Dr. med.
Klinikum Stuttgart
Katharinenhospital
Neurochirurgische Klinik
Kriegsbergstr. 60
70174 Stuttgart



Vajkoczy, Peter, Prof. Dr. med.
Charité-Universitätsmedizin
Klinik für Neurochirurgie
Augustenburger Platz 1
13353 Berlin

Vatter, Hartmut, PD Dr.
Johann Wolfgang Goethe Universität
Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie
Schleusenweg 2-16
60528 Frankfurt

Vesper, Jan, Prof. Dr. med.
Universitätsklinikum Düsseldorf
Neurochirurgische Klinik
Moorenstr. 5
40225 Düsseldorf

Voges, Jürgen, Prof. Dr. med.
Universitätsklinik Magdeburg
Klinik für Stereotaktische Neurochirurgie
Leipziger Str. 44
39120 Magdeburg

Weigel, Ralf, Priv.-Doz. Dr. med.
St. Katharinenkrankenhaus
Neurochirurgie
Seckbacher Landstr. 65
60389 Frankfurt am Main

Westphal, Manfred, Prof. Dr. med.
Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Neurochirurgische Klinik
Martinistr. 52
20246 Hamburg

Winkler, Peter A., Prof. Dr. med.
Labor für Neurochirurgische Mikroanatomie
Waldhüterstr. 2
81375 München

Wowra, Berndt, Prof. Dr. med.
Europäisches Cyberknife Zentrum München
Max-Lebsche-Platz 31
81377 München

Abkürzungen

A1	erster Abschnitt der A. cerebri anterior	CRPS	Complex regional Pain Syndrome (komplexes regionales Schmerzsyndrom)
AC	Commissura anterior	CS	Collus superior
ACA	A. cerebri anterior	CTA	CT-Angiografie
ACC	anteriores Zingulum	CVRC	zerebrovaskuläre Reservekapazität
ACoA	A. communicans anterior	CVS	zerebraler Vasospasmus
AC-PC-Linie	Interkommissurallinie	dAVF	durale arteriovenöse Fistel
ADH	antidiuretisches Hormon	DBS	Deep Brain Stimulation (tiefe Hirnstimulation)
ADL	Activities of Daily Living	DIND	Delayed ischemic neurological Deficits
ADPKD	autosomal-dominante polyzystische Nierenerkrankung	DMAZ	Dorsal Midbrain anticonvulsant Zone (antikonvulsive Zone im dorsalen Mittelhirn)
AHA	American Heart Association	DMSO	Dimethylsulfoxid
AHT	aktiver Hitzetransfer	DSA	digitale Subtraktionsangiografie
AP	Angina pectoris	DT	dystoner Tremor
ARUBA-Studie	A Randomized Trial of Unruptured Brain AVMs	DVA	Developmental venous Anomaly
ASA	American Stroke Association	EAMS	Enzephaloarteriomyosynangiose
AV-Fistel	arteriovenöse Fistel	EAS	Enzephaloarteriosynangiose
AVM	arteriovenöse Malformation	EC/IC-Bypass	extra-/intrakranieller Bypass
BA	A. basilaris	ECA	A. carotis externa
[Ca²⁺]_{cyt}	freie Kalziumionen im Zytosol	EDAS	Enzephaloduraarteriosynangiose
CBF	zerebraler Blutfluss	EDS	Enzephalodurosynangiose
CBV	zerebrales Blutvolumen	ELANA-Technik	Excimer Laser Assisted non-occlusive Anastomosis Technique
CCT	kraniale Computertomografie	EMS	Auflegen des Temporal Muskels auf die Hirnoberfläche
CGRP	Calcitonin Gene Related Peptide	EPO	Erythropoietin
CI	Capsula interna	ESSFN	European Society for Stereotactic and Functional Neurosurgery
CK-MB	Untereinheit (Isoenzym) der Kreatinkinase; M = Muscle, B = Brain	ET	essenzieller Tremor bzw. Endothelin (je nach Zusammenhang)
CL	Nucleus centrolateralis	EVD	externe Ventrikeldrainage
CM-PfS	Centrum medianum, Nucleus parafascicularis		
CPP	zerebraler Perfusionsdruck		
CPSP	Central Post-Stroke Pain		