

Stefan Schwab

Peter Schellinger

Christian Werner

Andreas Unterberg

Werner Hacke

(Hrsg.)

NeuroIntensiv

Stefan Schwab
Peter Schellinger
Christian Werner
Andreas Unterberg
Werner Hacke
(Hrsg.)

NeuroIntensiv

Mit 261 Abbildungen

Prof. Dr. Stefan Schwab

Neurologische Klinik
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Schwabachanlage 6
91054 Erlangen

Prof. Dr. Andreas Unterberg

Neurochirurgische Klinik
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400
69120 Heidelberg

Prof. Dr. Peter Schellinger

Neurologische Klinik
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Schwabachanlage 6
91054 Erlangen

Prof. Dr. Dr. Werner Hacke

Neurologische Klinik
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400
69120 Heidelberg

Prof. Dr. Christian Werner

Klinik für Anästhesiologie
Klinikum der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Langenbeckstr. 1
55131 Mainz

ISBN-13 978-3-540-23051-9 Springer Medizin Verlag Heidelberg

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.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Springer Medizin Verlag

springer.de

© Springer Medizin Verlag Heidelberg 2008

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Produkthaftung: Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag keine Gewähr übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Planung: Ulrike Hartmann, Heidelberg

Projektmanagement: Ulrike Niesel, Heidelberg

Copy-Editing: Dr. Sirka Nitschmann, Stuttgart

Layout und Einbandgestaltung: deblik Berlin

Satz: medionet Publishing Services Ltd., Berlin

SPIN 10818057

Gedruckt auf säurefreiem Papier

22/2122/UN – 5 4 3 2 1 0

Vorwort

Die Neuro(logische)Intensivmedizin gewinnt immer mehr an Bedeutung und hat sich mittlerweile an nahezu allen Großkliniken etabliert. Parallel zu dieser für das Fach erfreulichen Entwicklung wird auch die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Fachdisziplinen in der Intensivmedizin immer wichtiger, so dass ein Werk mit dem alleinigen Schwerpunkt auf der neurologischen Intensivmedizin den Anforderungen an ein Lehrbuch nicht mehr gerecht werden wird. Umso wichtiger war es daher, ein Buch zu konzipieren, das auch das benachbarte Fach Neurochirurgie und die übergeordneten intensivmedizinischen Themen mit abdeckt.

Gemeinsam mit dem Springer-Verlag haben wir dieses Konzept der Interdisziplinarität – wie es die Intensivmedizin heute erfordert – in diesem Buch umgesetzt: Hier finden sich sowohl allgemein gültige intensivmedizinische Prinzipien der Diagnostik und Therapie als auch Besonderheiten der perioperativen Phase. Im Zentrum des Buches stehen natürlich die spezifischen intensivmedizinischen Probleme der wesentlichen neurologischen und neurochirurgischen Krankheitsbilder.

Die Autoren als Experten auf den jeweiligen Fachgebieten haben praxisnah die relevanten Themen herausgearbeitet. So kann dieses Buch rund um die Neurointensivmedizin alle wesentlichen Themenschwerpunkte abdecken und zu aktuellen Fragen Stellung nehmen und übersichtlich informieren. Die Inhalte wurden in einem übersichtlichen Layout mit didaktischen Hervorhebungen, durch Tabellen und hochwertige Abbildungen veranschaulicht. Ausgewählte und aktuelle Referenzen aus der Fachliteratur unterstützen das wissenschaftliche Arbeiten

An erster Stelle gilt unser Dank den Autoren, die teilweise über 6 Jahre an der Realisierung des Werkes beteiligt waren und ihm über diesen langen Zeitraum die Treue gehalten haben. Ihnen ist es gelungen, mit ihrem Wissen und ihrer besonderen Erfahrung das jeweilige Thema aktuell und prägnant vorzustellen. An dieser Stelle danken wir auch dem Springer-Verlag, insbesondere Frau Hartmann und Frau Dr. Krätz, für die andauernde ausgezeichnete Kooperation und ihre erfolgreiche Bemühung dieses Projekt zu verwirklichen. Weiterhin gilt unser besonderer Dank auch Frau Gisela Schmitt sowie Frau Dr. Ulrike Niesel (Springer-Verlag) für die Projektorganisation des Vielautorenwerkes sowie Frau Dr. Sirka Nitschmann für das endgültige Lektorat. Gedankt sei schließlich allen Mitarbeitern des Springer-Verlages, die von uns unbemerkt das Werk im Hintergrund zuverlässig über die Jahre hinweg mitgestaltet haben.

Wir freuen uns, wenn dieses Buch für alle, die mit neurointensivmedizinischen Patienten zu tun haben, Nachschlagewerk und Wegbegleiter werden kann. Für Kritik und Anregungen sind wir dankbar und offen.

Prof. Dr. S. Schwab, Prof. Dr. P. D. Schellinger, Prof. Dr. C. Werner, Prof. Dr. A. Unterberg, Prof. Dr. Dr. W. Hacke
Erlangen, Heidelberg, Mainz im Juni 2008

Inhaltsverzeichnis

I Organisation		14	Elektrolyt- und Säure-Basen-Haushalt 195 <i>N. Forster</i>
1	Aufgaben und Organisation neurologischer und neurochirurgischer Intensivstationen 3 <i>W. Müllges</i>	15	Ernährung des Intensivpatienten 205 <i>A. Rümelin</i>
2	Intensivpflege: Ablauf und Organisation 13 <i>A. Dormann, D. Niedecker</i>	16	Stressulkusprophylaxe und Therapie. 217 <i>J. Schneider</i>
3	Frührehabilitation. 21 <i>E. Koenig</i>	17	Hypothermie als Therapiekonzept 221 <i>R. Kollmar</i>
4	Ethische und rechtliche Grundlagen 31 <i>F. Erbguth</i>	18	Akute Niereninsuffizienz und Nierenersatzverfahren 229 <i>K. Sydow</i>
II Diagnostik		19	Sepsis und Multiorganversagen. 241 <i>A. Meier-Hellmann, G. Burgard</i>
5	Neuroradiologie. 43 <i>K. Alfke, O. Jansen</i>	20	Thromboembolieprophylaxe. 255 <i>E. Keller, Ö. Yaldizli, T. Bombeli</i>
6	Liquordiagnostik 55 <i>B. Wildemann</i>	21	Immunmodulatorische Therapie und Plasmaaustausch 265 <i>P. Flachenecker, E. Klinker, R. Gold</i>
7	Neurophysiologische Diagnostik 65 <i>H. Buchner, R. Gobbelé, P.A. Ringleb, G. Karpel-Massler, A. Aschoff, A. Unterberg, T. Steiner, OW. Sakowitz, C. Terborg, E. Keller, C. Dohmen, C. Berger, A. Sarrafzadeh, M. Oertel, R. Kollmar</i>	22	Nosokomiale Pneumonie – Antibiotikatherapie und krankenhaushygienische Interventionsstrategien 275 <i>M. Abele-Horn, F.-A. Pitten</i>
III Allgemeine Therapieprinzipien		23	Vergiftungen 283 <i>T. Zilker</i>
8	Basisversorgung des Patienten 109 <i>E. Keller, P. Biro, F. Wallner, R. Dollner, T. Steiner, J. Gandjour</i>	24	Diagnose des Hirntodes und Therapiebeendigung. 299 <i>C.J.G. Lang</i>
9	Sedierung und Analgesie 127 <i>P.H. Tonner, E. Schaffrath</i>	25	Spenderkonditionierung und Organprotektion. 315 <i>D. Bösebeck, D. Mauer, C. Wesslau</i>
10	Hämodynamisches Monitoring, kardiologische Diagnostik, Herzrhythmusstörungen und Herzkreislauftherapie 135 <i>M. Carl, T. Kerner, C. Spies</i>	26	Reanimation 321 <i>M. Bernhard, P. Teschendorf, B.W. Böttiger</i>
11	Beatmung, Atemregulation und Weaning, ARDS 147 <i>D. Henzler, R. Rossaint</i>	IV Besonderheiten der perioperativen Phase und der interventionellen Therapie	
12	Heim- und Langzeitbeatmung bei neuromuskulären Erkrankungen 171 <i>M. Winterholler</i>	27	Perioperatives Vorgehen 339 <i>O. Detsch, K. Sickmann, D. Haux, A. Unterberg</i>
13	Erhöhter intrakranieller Druck. 181 <i>N. Henninger</i>	28	Interventionelle neuroradiologische Techniken 351 <i>M. Hartmann</i>
		29	Intrathekale Therapie, Pumpen, Pumpenversagen 371 <i>V. M. Tronnier, J. Bardutzky</i>

V Spezielle Krankheitsbilder

30	Mediainfarkt	381
	<i>D. Georgiadis, P. Schellinger, S. Schwab, V. Caso, R. Baumgartner</i>	
31	Basilaristhrombose – Ischämie des hinteren Kreislaufs – Hirnstammsyndrome.	403
	<i>P.D. Schellinger, T. Brandt, T.E. Mayer, G. Schulte-Altedorneburg</i>	
32	Blutungen.	417
	<i>S. Schwarz, G.F. Hamann, H.H. Steiner, A. Unterberg, O.W. Sakowitz, G. Ranaie, D. Haux, S. Hähnel</i>	
33	Sinusthrombose.	461
	<i>M. Mäurer, G. F. Hamann, M. Liebetrau, O. Busse</i>	
34	Hypoxisch-ischämische Enzephalopathie.	481
	<i>W. Müllges</i>	
35	Infektionen	491
	<i>H.-W. Pfister, M. Klein, E. Schmutzhard, U. Meyding-Lamadé, J. Sellner, S. Menon, F. Martinez-Torres, R. Helbok, B. Pfausler, A. Grabowski, B. Kress</i>	
36	Autoimmunerkrankungen	557
	<i>B. Storch-Hagenlocher, P. Berlit</i>	
37	Hirntumoren	577
	<i>M. Weller, U. Schlegel</i>	
38	Anfallsleiden	589
	<i>S. Noachtar, H.-M. Meinck</i>	
39	Metabolische Störungen	609
	<i>C.S. Padovan, H.-J. Kolb, A. Straube, F. Erbguth, M. Maschke, C. Klawe, D. Sander, M.J. Hilz, T. Ziemssen, W. Fogel, W.H. Oertel, M. Bettendorf</i>	
40	Neuromuskuläre Erkrankungen	679
	<i>R. Gold, W. Müllges, H.-C. Hansen, M. Anetseder, T. Metterlein, R. Müller, E. Hund, M. Winterholler, K.V. Toyka</i>	
41	Trauma.	723
	<i>E. Rickels, A. Unterberg</i>	
42	Hydrozephalus.	743
	<i>B. Orakcioglu, J. Tilgner</i>	
	Stichwortverzeichnis	759

Autorenadressen

Abele-Horn, Marianne, Prof. Dr. Dr.

Institut für Hygiene und Mikrobiologie
Universität Würzburg
Josef-Schneider-Str. 2, 97080 Würzburg

Alfke, Karsten, Dr.

Institut für Neuroradiologie
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein,
Campus Kiel
Brunswiker Str. 10, 24105 Kiel

Anetseder, Martin, PD Dr.

Klinik für Anästhesie und operative Intensiv-
medizin
Krankenhaus Landshut-Achdorf
Achdorfer Weg 3, 84036 Landshut

Aschoff, Alfred, PD Dr.

Neurochirurgische Klinik
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg

Bardutzky, Jürgen, Dr.

Neurologische Klinik
Universitätsklinikum Erlangen
Schwabachanlage 6, 91054 Erlangen

Baumgartner, Ralf, Prof. Dr.

Neurologische Klinik
Universitätsspital Zürich
Frauenklinikstr. 26, CH-8091 Zürich

Berger, Christian, PD. Dr.

Praxis für Neurologische Diagnostik und
Therapie
Grossfeldstrasse 38, CH-7320 Sargans

Berlit, Peter, Prof. Dr.

Neurologische Klinik
Alfried-Krupp-Krankenhaus
Alfried-Krupp-Str. 21, 45131 Essen

Bernhard, Michael, Dr.

Klinik für Anästhesiologie
Sektion Notfallmedizin
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 110, 69120 Heidelberg

Bettendorf, Markus, Prof. Dr.

Klinik Kinderheilkunde I
Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 153, 69120 Heidelberg

Biro, Peter, PD Dr.

Klinik für Anästhesiologie
Universitätsspital Zürich
Frauenklinikstrasse 10, CH-8091 Zürich

Boesebeck, Detlef, Dr.

Deutsche Stiftung Organtransplantation (DSO)
München
Klinikum der Universität München
Marchioninstr. 15, 81377 München

Bombeli, Thomas, PD Dr.

460 Shadow Ave. NE Renton, WA 98059, USA

Böttiger, Bernd, Prof. Dr.

Klinik für Anästhesiologie und operative
Intensivmedizin
Klinikum der Universität zu Köln
Kerpener Straße 62, 50937 Köln

Brandt, Tobias, PD Dr.

Krankenhaus Speyerer Hof
Schmieder Kliniken
Speyerer Hof 1, 69117 Heidelberg

Buchner, Helmut, Prof. Dr.

Klinik für Neurologie, klinische Neuro-
physiologie
Knappschaftskrankenhaus
Dorstener Str. 151, 45657 Recklinghausen

Burgard, Gerald, Dr.

Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin, Intensiv-
therapie und Schmerztherapie
HELIOS Klinikum Erfurt GmbH
Nordhäuser Str. 74, 99089 Erfurt

Busse, Otto, Prof. Dr.

Deutsche Gesellschaft für Neurologie
Reinhardtstr. 14, 10117 Berlin

Carl, Matthias, Dr.

Universitätsklinik für Anästhesiologie und
operative Intensivmedizin
Charité Universitätsmedizin Berlin, Campus
Charité Mitte
Schumannstr. 20-21, 12200 Berlin

Caso, Valeria, MD, PhD

Stroke Unit
Ospedale Santa Maria della Misericordia
San'Andrea delle Fratte, I-6146 Perugia

Detsch, Oliver, PD Dr.

Anästhesiologische Klinik
Asklepios Klinik Nord – Heidberg
Tangstedter Landstraße 400, 22417 Hamburg

Dohmen, Christian, Dr.

Max-Planck-Institut für neurologische
Forschung
Glueelerstr. 50, 50931 Köln

Dollner, Ralph, PD Dr.

ØPO-Klinikk
Rikshospitalet – Universitetsklinikk
N-0027 Oslo

Dormann, Andrea

Neurologische Klinik
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg

Erbguth, Frank, Prof. Dr.

Neurologische Klinik
Klinikum Nürnberg Süd
Breslauer Str. 201, 90471 Nürnberg

Flachenecker, Peter, Dr.

Neurologisches Rehabilitationszentrum
Quellenhof
Kuranlagenallee 2, 75323 Bad Wildbad

Fogel, Wolfgang, Dr.

Neurologische Abteilung
Deutsche Klinik für Diagnostik
Aukammallee 33, 65191 Wiesbaden

Forster, Nicole, Dr.

Klinik für Anästhesiologie
Johannes von Gutenberg-Universität Mainz
Langenbeckstr. 1, 55131 Mainz

Gandjour, Joubin, Dr.

Neurologische Klinik
Kantonsspital Aarau
Tellstrasse, CH-5000 Aarau

Georgiadis, Dimitrios, Prof. Dr.

Neurologische Klinik
Universitätsspital Zürich
Frauenklinikstr 26, CH-8091 Zürich

Gobbelé, Rene, Dr.

Klinik für Neurologie, klinische Neurophysiologie
Knappschafts-Krankenhaus
Dorstener Str. 151, 45657 Recklinghausen

Gold, Ralf, Prof. Dr.

Neurologische Klinik
St. Josef-Hospital, Ruhr-Universität Bochum
Gudrunstr. 56, 44791 Bochum

Grabowski, André, Dr.

Neurologische Klinik
Krankenhaus Nordwest
Steinbacher Hohl 2-26,
60488 Frankfurt am Main

Hacke, Werner, Prof. Dr. Dr.

Neurologische Klinik
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg

Hähnel, Stefan, Prof. Dr.

Neurologische Klinik
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg

Hamann, Gerhard F., Prof. Dr.

Klinik für Neurologie
Dr. Horst Schmidt Kliniken GmbH
Ludwig-Erhard-Str. 100, 65199 Wiesbaden

Hansen, Hans-Christian, Prof. Dr.

Klinik für Neurologie und Psychiatrie
Friedrich-Ebert-Krankenhaus Neumünster
GmbH
Friesenstr. 11, 24534 Neumünster

Hartmann, Marius, Prof. Dr.

Klinik für Neuroradiologie
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg

Haux, Daniel, Dr.

Neurochirurgische Klinik
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg

Helbok, Raimund, Dr.

Neurologische Universitätsklinik
Universität Innsbruck
Anichstr. 35, A-6020 Innsbruck

Henninger, Nils, MD

Department of Medicine, Internal Medicine
Resident's Office
University of Massachusetts Medical School
55 Lake Ave, North, Worcester MA 01655, USA

Henzler, Dietrich, Dr.

Department of Anesthesiology,
Division of Critical Care
Dalhousie University, Victoria General Hospital
1278 Tower Road, 10 West, Halifax Nova Scotia
B3H 2Y9, Canada

Hilz, Max-Josef, Prof. Dr.

Neurologische Klinik
Universitätsklinikum Erlangen
Schwabachanlage 6, 91054 Erlangen

Hund, Ernst, Prof. Dr.

Neurologische Klinik
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg

Jansen, Olav, Prof. Dr.

Institut für Neuroradiologie
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein,
Campus Kiel
Brunswiker Str. 10, 24105 Kiel

Kapel-Massler, Georg, Dr.

Neurochirurgische Klinik
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg

Keller, Emanuela, Prof. Dr.

Neurochirurgische Klinik
Universitätsspital Zürich
Frauenklinikstr. 10, CH-8091 Zürich

Kerner, Thoralf, PD Dr.

Abteilung für Anästhesiologie und operative
Intensivmedizin
Asklepios Klinik Harburg
Eißendorfer Pferdeweg 52, 21075 Hamburg

Klawe, Christoph, Dr.

Klinik für Neurologie
Krankenhaus der Barmherzigen Brüder Tier
Nordallee 1, 54292 Trier

Klein, Matthias, Dr.

Neurologische Klinik und Poliklinik
Klinikum der Universität München
Marchioninstr. 15, 81377 München

Klinker, Erdwine, Dr.

Abteilung für Transfusionsmedizin
Uniklinikum Würzburg
Josef Schneider Str. 2, 97080 Würzburg

Koenig, Eberhard, Prof. Dr.

Neurologische Klinik Bad Aibling
Schön Kliniken
Kolbermoorer Str. 72, 83043 Bad Aibling

Kolb, Hans-Jochem, Prof. Dr.

Medizinische Klinik und Poliklinik III
Klinikum der Universität München
Marchioninstr. 15, 81377 München

Kollmar, Rainer, Dr.

Neurologische Klinik
Universitätsklinikum Erlangen
Schwabachanlage 6, 91054 Erlangen

Kress, Bodo, Prof. Dr.

Neuroradiologische Abteilung
Krankenhaus Nordwest
Steinbacher Hohl 2-26,
60488 Frankfurt am Main

Lang, Christoph, Prof. Dr.

Neurologische Klinik
Universitätsklinikum Erlangen
Schwabachanlage 6, 91054 Erlangen

Liebetrau, Martin, Dr.

Neurologische Klinik
Dr. Horst Schmidt Kliniken GmbH
Ludwig-Erhard Str. 100, 65199 Wiesbaden

Martinez-Torres, Francisco, Dr. PhD

Department of Internal Medicine,
Division of Infectious Diseases
University of Texas, Southwestern Medical
Center at Dallas
5323 Harry Hines Boulevard,
Dallas TX 75390-9113, USA

Maschke, Matthias, PD Dr.

Klinik für Neurologie
Krankenhaus der Barmherzigen Brüder Tier
Nordallee 1, 54292 Trier

Mauer, Dietmar, PD Dr.

Deutsche Stiftung Organtransplantation
Region Mitte
Haifa-Allee 2, 55128 Mainz

Mayer, Thomas, PD Dr.

Abteilung für Neuroradiologie
Klinikum der Universität München
Marchioninstr. 15, 81377 München

Mäurer, Mathias, PD. Dr.

Neurologische Klinik
Universitätsklinikum Erlangen
Schwabachanlage 6, 91054 Erlangen

Autorenadressen

Meier-Hellmann, Andreas, Prof. Dr.

Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin und Schmerztherapie
HELIOS Klinikum Erfurt GmbH
Nordhäuser Str. 74, 99089 Erfurt

Meinck, Hans-Michael, Prof. Dr.

Neurologische Klinik
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg

Menon, Sanjay, Dr.

Neurologische Klinik
Krankenhaus Nordwest
Steinbacher Hohl 2-26,
60488 Frankfurt am Main

Meyding-Lamadé, Uta, Prof. Dr.

Neurologische Klinik
Krankenhaus Nordwest GmbH
Steinbacher Hohl 2-26,
60488 Frankfurt am Main

Metterlein, Tom, Dr.

Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie
Universitätsklinikum Würzburg
Oberdürrbachstr. 6, 97080 Würzburg

Müller, Rainer, Dr.

Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie
Universitätsklinikum Würzburg
Oberdürrbachstr. 6, 97080 Würzburg

Müllges, Wolfgang, Dr.

Neurologische Klinik
Universitätsklinikum Würzburg
Josef-Schneider-Str. 11, 97080 Würzburg

Niedecker, Dorothee

Neurologische Klinik
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg

Noachtar, Soheyl, Prof. Dr.

Neurologische Klinik
Klinikum der Universität München
Marchioninstr. 15, 81377 München

Oertel, Matthias, Dr.

Neurochirurgische Klinik
Universitätsklinikum Gießen und Marburg
Klinikstr. 29, 35392 Gießen

Oertel, Wolfgang, Prof. Dr.

Klinik für Neurologie
Philipps-Universität Marburg
Rudolf-Bultmann-Straße 8, 35039 Marburg

Orakcioglu, Berk, Dr.

Neurochirurgische Klinik
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg

Padovan, Claudio, PD Dr.

Praxis für Neurologie, Psychiatrie u.
Psychotherapie
Aldringenstr. 4, 80639 München

Pfausler, Bettina, PD Dr.

Neurologische Universitätsklinik
Universität Innsbruck
Anichstr. 35, A-6020 Innsbruck

Pfister, Hans-Walter, Prof. Dr.

Neurologische Klinik
Klinikum der Universität München
Marchioninstr. 15, 81377 München

Pitten, Frank-Albert, PD Dr.

Institut für Hygiene u. Mikrobiologie
Universität Würzburg
Josef-Schneider-Str. 2, 97080 Würzburg

Ranaie, Gholamreza, Dr.

Abteilung für Neurochirurgie
Klinikum Nürnberg Süd
Breslauer Straße 201, 90471 Nürnberg

Rickels, Eckhard, Prof. Dr.

Klinik für Unfall- und Wiederherstellungs-
chirurgie
Bereich Neurochirurgie
Allgemeines Krankenhaus Celle
Siemensplatz 4, 29223 Celle

Ringleb, Peter, PD Dr.

Neurologische Klinik
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg

Rossaint, Rolf, Prof. Dr.

Klinik für Anästhesiologie
Universitätsklinikum Aachen
Pauwelsstr. 30, 52074 Aachen

Rümelin, Andreas, PD Dr.

Klinik für Anästhesiologie
Klinikum der Johannes Gutenberg-Universität
Mainz
Langenbeckstr. 1, 55131 Mainz

Sakowitz, Oliver, Dr.

Neurochirurgische Klinik
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg

Sander, Dirk, Prof. Dr.

Medical Park Loipl
Klinik für Neurologie
Thanngasse 15, 83483 Bischofswiesen

Sarrafzadeh, Asitaf, PD Dr.

Klinik für Neurochirurgie
Charité Universitätsmedizin Berlin
Augustenburger Platz 1, 13553 Berlin

Schaffrath, Eva Maria, Dr.

Klinik für Anästhesiologie
Klinikum der Universität München
Marchioninstr. 15, 81377 München

Schellinger, Peter, Prof. Dr.

Neurologische Klinik
Universitätsklinikum Erlangen
Schwabachanlage 6, 91054 Erlangen

Schlegel, Uwe, Prof. Dr.

Neurologische Universitätsklinik
Knappschaftskrankenhaus Langendreer,
Ruhr-Universität Bochum
In der Schornau 23-25, 44892 Bochum

Schmutzhard, Erich, Prof. Dr.

Universitätsklinik für Neurologie
Medizinische Universität Innsbruck
Anichstr. 35, A-6020 Innsbruck

Schneider, Jürgen, Dr.

Klinik der Anaesthesiologie
Technische Universität München
Ismaninger Str. 22, 81675 München

Schulte-Altendorneburg, Gernot, Prof. Dr.

Institut für Radiologie, Neuroradiologie und
Nuklearmedizin
Knappschaftskrankenhaus Langendreer,
Ruhr-Universität Bochum
In der Schornau 23-25, 44892 Bochum

Schwab, Stefan, Prof. Dr.

Neurologische Klinik
Universitätsklinikum Erlangen
Schwabachanlage 6, 91054 Erlangen

Schwarz, Stefan, Prof. Dr.

Zentralinstitut für Seelische Gesundheit
Klinikum Mannheim, Ruprecht-Karls-
Universität Heidelberg
J 5, 68159 Mannheim

Sellner, Johann, Dr.

Klinik und Poliklinik für Neurologie
Klinikum rechts der Isar, Technische Universität
München
Ismaninger Str. 22, 81664 München

Sickmann, Kai, Dr.

International SOS Pte Ltd
Worldwide Headquarters
331 North Bridge Road, #17-00 Odeon Towers
Singapore 188720

Spies, Claudia, Prof. Dr.

Klinik für Anästhesiologie und operative
Intensivmedizin
Charité Universitätsmedizin Berlin, Campus
Charité Mitte
Schumannstr. 20-21, 12200 Berlin

Steiner, Hans Herbert, Prof. Dr.

Neurochirurgische Klinik
Klinikum Nürnberg
Breslauer Strasse 201, 90471 Nürnberg

Steiner, Thorsten, Prof. Dr.

Neurologische Klinik
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg

Storch-Hagenlocher, Brigitte, Dr.

Neurologische Klinik
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg

Straube, Andreas, Prof. Dr.

Neurologische Klinik
Klinikum der Ludwig-Maximilian-Universität
München
Marchioninistr. 15, 81377 München

Sydow, Karin, Dr.

Klinik für Anästhesie und operative Intensiv-
medizin
Klinikum der Stadt Wolfsburg
Sauerbruchstr. 7, 38440 Wolfsburg

Terborg, Christoph, PD Dr.

Klinik für Neurologie
Asklepios Klinik St. Georg
Lohmühlenstr. 5, 20099 Hamburg

Teschendorf, Peter, Dr.

Klinik für Anästhesiologie und operative
Intensivmedizin
Klinikum der Universität zu Köln
Kerpener Straße 62, 50937 Köln

Tilgner, Johannes, Dr.

Neurochirurgische Klinik und Poliklinik
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg

Tonner, Peter, Prof. Dr.

Klinik für Anästhesiologie, operative und
allgemeine Intensivmedizin, Notfallmedizin
Klinikum Links der Weser
Senator-Weßling-Str. 1, 28277 Bremen

Toyka, Klaus V., Prof. Dr.

Neurologische Klinik
Universitätsklinikum Würzburg
Josef-Schneider-Str. 11, 97080 Würzburg

Tronnier, Volker, Prof. Dr.

Klinik für Neurochirurgie
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein,
Campus Lübeck
Ratzeburger Allee 160, 23538 Lübeck

Unterberg, Andreas, Prof. Dr.

Neurochirurgische Klinik
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg

Wallner, Frank, Dr.

Hals-Nasen-Ohren-Klinik
Universitätsklinikum Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg

Weller, Michael, Prof. Dr.

Neurologische Klinik
Universitätsspital Zürich
Frauenklinikstrasse 26, CH-8091 Zürich

Werner, Christian, Prof. Dr.

Klinik für Anästhesiologie
Klinikum der Johannes Gutenberg-Universität
Mainz
Langenbeckstr. 1, 55131 Mainz

Wesslau, Claus, Dr.

Deutsche Stiftung Organtransplantation
Region Nord-Ost
Saatwinkler Damm 11-12, 13627 Berlin

Wildemann, Brigitte, Prof. Dr.

Neurologische Universitätsklinik
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg

Winterholler, Martin, PD Dr.

Neurologische Klinik
Krankenhaus Rummelsberg
Rummelsberg 71, 90592 Schwarzenbruck

Yaldizli, Özgür, Dr.

Klinik für Neurologie
Kantonsspital St. Gallen
Haus 4, CH-9007 St. Gallen

Ziemssen, Tjalf, Dr.

Neurologische Klinik
Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden
Fetscherstr. 84, 01307 Dresden

Zilker, Thomas, Prof. Dr.

II. Medizinische Klinik und Poliklinik,
Abt. für Toxikologie
Klinikum rechts der Isar, Technische Universität
München
Ismaningerstr. 22, 81664 München

Organisation

- 1 **Aufgaben und Organisation neurologischer und neurochirurgischer Intensivstationen** – 3
W. Müllges
- 2 **Intensivpflege: Ablauf und Organisation** – 13
A. Dormann, D. Niedecker
- 3 **Frührehabilitation** – 21
E. Koenig
- 4 **Ethische und rechtliche Grundlagen** – 31
F. Erbguth

Aufgaben und Organisation neurologischer und neurochirurgischer Intensivstationen

W. Müllges

- 1.1 Aufgaben der neurologisch-neurochirurgischen Intensivmedizin – 4**
 - 1.1.1 Patientenkollektiv – 4
 - 1.1.2 Aufnahmeindikationen – 4
 - 1.1.3 Ursachenklärung – 5
 - 1.1.4 Überwachung – 6
 - 1.1.5 Behandlung – 6
- 1.2 Übergeordnete Organisationsstrukturen – 6**
 - 1.2.1 Krankenhausstruktur – 6
 - 1.2.2 Interdisziplinäre Kooperation – 7
 - 1.2.3 Bauliche Gegebenheiten – 7
- 1.3 Stationsstrukturen – 7**
 - 1.3.1 Apparative Ausstattung – 7
 - 1.3.2 Personelle Ausstattung – 8
- 1.4 Binnenorganisation auf Station – 9**
 - 1.4.1 Dokumentation – 9
 - 1.4.2 Clinical Pathways, Leitlinien, Standards – 10
 - 1.4.3 Kommunikation – 11



Neurologische und neurochirurgische Intensivstationen (NICU) haben das Ziel, schwerstbetroffene Patienten mit Krankheiten des zentralen und peripheren Nervensystems oder mit zentral- oder peripher-nervösen schweren Komplikationen systemischer Erkrankungen umfassend und möglichst Prognose verbessernd zu versorgen. Dies Ziel kann nur durch die Mittel der allgemeinen Intensivmedizin, speziellen konservativen Heilmaßnahmen, und immer wieder auch durch operative Eingriffe und neuroanatomische Interventionen erreicht werden.

1.1 Aufgaben der neurologisch-neurochirurgischen Intensivmedizin

Die Besonderheit der neurologisch-neurochirurgischen Intensivmedizin wird durch eine Verknüpfung von neurologischen mit operativen und anästhesiologischen Methoden und Denkweisen bedingt. Diese enge Interdisziplinarität in Verbindung mit oft notwendigem Zwang zu rascher Entscheidung und der auch oft genauso raschen Ablesbarkeit von Therapieeffekten unterscheidet die Arbeit auf NICU von Allgemeinstationen.

Kernaufgaben einer NICU

- Sicherung von Vitalfunktionen
- Gewährleistung raschster Diagnostik und Einleitung konservativer und/oder operativer Therapie
- Verhütung krankheitstypischer Verschlechterungen und Komplikationen – in Kenntnis der speziellen Nosologie – durch intensive klinische und technische Überwachung (Monitoring)

1.1.1 Patientenkollektiv

Das Patientenkollektiv einer NICU kann sich je nach regionaler Krankenhausstruktur, Strukturen innerhalb des einzelnen Krankenhauses, und je nach besonderen fachlichen Spezialisierungen unterscheiden. Am häufigsten sind die Diagnosen: ausgedehnter und raumfordernder Hirninfarkt, intrazerebrale Blutung, (progredienter) Hirnstamminfarkt, traumatische Hirnschädigung, Krampfanfälle bzw. Status epilepticus, Subarachnoidalblutung, Meningitis und Enzephalitis. Seltener, aber für NICU sehr typische Krankheiten sind Tumoren mit Symptomen eines erhöhten intrakraniellen Druckes (ICP), myasthene Krisen, Polyneuropathien mit Ateminsuffizienz oder rascher Progredienz sowie akute Querschnittsyndrome.

Im Unterschied zu den speziellen internistischen, anästhesiologischen und chirurgischen Intensivstationen spielen allgemeine intensivmedizinische Syndrome wie schwierige Oxyge-

nierung bei ARDS und schwersten chronischen Lungenerkrankungen, Sepsis, dialysepflichtige Niereninsuffizienz, kardiales Low-output-Syndrom und gefährliche Herzrhythmusstörungen nur eine nachgeordnete Rolle, wenn sie auch als Komplikationen durchaus auftreten können. Das bedeutet, dass neurologisch-neurochirurgische Intensivpatienten bezüglich des betriebenen apparativen Aufwands verglichen mit anderen Intensivstationen auf den ersten Blick nicht beeindrucken; EEG- und ICP-Monitoring z. B. sind verglichen mit intraaortaler Ballonpulsation oder Dialyse unscheinbar. Zudem ist die Erholungszeit des Gehirns relativ lang verglichen mit der anderer Organe, die bereits bei partieller Erholung hinreichende Funktionen gewährleisten, während das integrativ arbeitende Gehirn bereits sehr weit erholt sein muss, damit nicht eine gravierende Funktions- oder Wesensänderung imponiert. Hieraus folgt, dass neurologisch-neurochirurgische Patienten oft langwieriger rehabilitativer Pflege bedürfen, ohne dass andauernd aktive Kriseninterventionen notwendig werden.

1.1.2 Aufnahmeindikationen

Indikationen zur Aufnahme auf einer NICU

- Sicherung von Vitalfunktionen
 - Koma, Sopor
 - Respiratorische Insuffizienz
 - Schluckstörung mit Aspiration
 - Status epilepticus bzw. Anfallsserie
 - Schock
 - Schwere Herzrhythmusstörungen
 - Andere lebensbedrohliche Krankheiten (Herzinfarkt, Lungenembolie, Aortenruptur, Intoxikationen, schwere Vaskulitiden, systemische Entzündungsreaktion)
- Unverzügliche Diagnostik und Therapieeinleitung, Verhütung von Komplikationen
 - Schwere akuter Kopfschmerz
 - Status epilepticus bzw. Anfallsserie
 - Akut erhöhter oder steigender intrakranieller Druck (ICP)
 - Progredienter Insult
 - Akute oder progrediente Querschnittsyndrome
 - Aufsteigende Lähmungen
 - Progressive Muskelschwäche
 - Schock, schwere Herzrhythmusstörungen
 - Sepsis
 - Akutes Leber- oder Nierenversagen
 - Rhabdomyolyse
 - Intoxikationen
 - Schwere Vaskulitiden

- Überwachung
 - Koma
 - Fibrinolysetherapie
 - Postinterventionell nach neurochirurgischer Operation oder neuroradiologischer Intervention
 - Externe Liquordrainage
 - Psychosen, z. B. bei komplizierter Alkoholkrankheit, Drogenabusus
 - Titrieren intrathekaler Medikation (z. B. Baclofen)
 - Arrhythmien, z. B. unter Phenytoinaufsättigung
 - Plasmapherese (kompliziert)

Ein Teil der Aufgaben kann von einer Überwachungsstation und in Stroke Units erfüllt werden

Die Indikation zur Aufnahme auf die NICU ergibt sich nicht aus der Diagnose, sondern aus dem Zustand des Patienten. Eine Meningoenzephalitis kann so leicht verlaufen, dass eine Intensivbehandlung für den Patienten eine unnötige Belastung (und Gefährdung) darstellen würde. Treten aber Bewusstseinstörung, epileptische Anfallsreihen, Hydrozephalus oder eine Sepsis mit Verbrauchskoagulopathie und Multiorganversagen als typische Komplikationen hinzu, so ist Intensivbehandlung indiziert.

Wichtig

Die unspezifischen Syndrome Koma, Sopor, respiratorische Insuffizienz oder auch eine Schluckstörung mit Aspirationsgefahr stellen einzeln oder in Kombination ungeachtet ihrer Ursache eine vitale Gefährdung des Patienten dar, die nur durch intensivmedizinische Maßnahmen überwacht und behandelt werden können.

Auch ein Kreislaufchock, unabhängig von der Ursache, oder lebensbedrohliche Herzrhythmusstörungen müssen auf einer NICU zumindest primär versorgt werden können. Das Spektrum zu veranlassender Maßnahmen umfasst also das **A**(temwege freimachen), **B**(eatmen) und **C**(reislaufstützen) der allgemeinen Notfall- und Intensivmedizin. Die Vermittlung dieser Fertigkeiten ist wesentlicher Bestandteil einer intensivmedizinischen Ausbildung, die über das neurologisch-neurochirurgische Fachgebiet hinausgeht und eine eigenständige Qualifikation beinhaltet, welche im neurologischen Konsiliardienst nicht erworben werden kann.

Eine schwierige Indikation für die Aufnahme auf die Intensivstation ergibt sich bei Patienten mit Erkrankungen des zentralen oder peripheren Nervensystems im Terminalstadium, insbesondere wenn man weder Vorgeschichte, Lebenseinstellung (Patientenverfügung), noch sozialen Hintergrund kennt. Zwar kann Intensivtherapie z. B. eine zu Beatmungspflichtig-

keit führende Aspirationspneumonie bei einem Patienten mit amyotropher Lateralsklerose im Finalstadium oder mit marantischer Demenz heilen. Die kurzfristigen Möglichkeiten der Intensivmedizin müssen sich aber auch an der erreichbaren langfristigen Prognoseverbesserung und an dem, was dem Patienten zugefügt wird, z. B. durch Inkaufnahme einer dauerhaften Heimbeatmung, messen. Patientenverfügungen sind hier sehr hilfreich.

Wichtig

Die Entscheidung zur Unterlassung einer Maßnahme kann sehr viel schwieriger sein als ihre Durchführung. Eine ethisch verantwortungsvolle Intensivmedizin muss über die Erhaltung von Vitalfunktionen hinaus die Folgen ihres Handelns abschätzen und beurteilen können.

Hierbei ist der Rat erfahrener Neurologen/Neurochirurgen und Intensivmediziner gefragt. Wird kein abteilungsinterner Konsens erzielt, so kann fachübergreifend ein medizinethisches Konsil nützlich sein.

Schlaganfallspezialstationen (Stroke Unit) und Überwachungsstationen (Intermediate Care) orientieren sich in ihren Leistungsdefinitionen an Intensivstationen; außer Beatmung, eigenständig vorgehaltener Dialyse und intraaortaler Ballonpulsation ist alles erlaubt und möglich, nur der Personalstellschlüssel ist schlechter. Man kann sie sich also unter zahlreichen Bedingungen als Alternative zu einer neurologisch-neurochirurgischen Intensivstation vorstellen. De facto unterscheidet sich das Tätigkeitsprofil auf solchen Überwachungsstationen lokal ganz erheblich in Abhängigkeit von den vor- und nachgeschalteten stationären Ressourcen.

1.1.3 Ursachenklärung

Nach der vorrangigen Sicherung von Vitalfunktionen steht die möglichst rasche Ursachenklärung lebensbedrohlicher Zustände an. Die Differenzialdiagnose der denkbaren Ursachen umfasst primär neurologisch-neurochirurgische Krankheitsbilder, die meist bereits bei Aufnahme an neurologischen Herdsymptomen erkennbar sind, als auch Krankheiten, bei denen z. B. Bewusstseinstörung ohne fokale neurologische Defizite oder ein Status epilepticus eine unspezifische Reaktionsform des zentralen Nervensystems darstellen, wie es bei Intoxikationen oder metabolisch-endokrinen Notfällen vorkommt. Meist kann die Zuordnung der Erkrankung zur entsprechenden Kategorie relativ rasch durch Anamnese, laborchemische Basisuntersuchung und. auch bildgebende Verfahren geschehen. Findet sich eine ursächliche »internistische« Erkrankung, so entscheiden lokale Gegebenheiten über eine Weiterverlegung oder konsiliarische Mitbetreuung.

Wurden dagegen ein neurologisches Herdsymptom, Meningismus oder ein epileptischer Anfall festgestellt, dann können nicht nur wesentliche therapeutische Entscheidungen von der Diagnosestellung abhängen (z. B. arteriographischer Aneurysmanachweis bei Subarachnoidalblutung, progredientes Querschnittssyndrom durch epiduralen Abszess, Spinalis-anterior-Syndrom oder Querschnittsmyelitis), sondern die Geschwindigkeit der Diagnostik kann auch prognoseentscheidend sein. Aus diesem Grunde müssen Zusatzuntersuchungen, die von einer Intensivstation gewünscht werden, höchste Priorität eingeräumt werden. Dieses Vorrecht darf nicht durch unnötig angeordnete Maßnahmen oder durch Scheindringlichkeiten missbraucht werden.

Wichtig

Voraussetzung für rasche und erfolgreiche Diagnostik sind die sichere Kenntnis der (auch fachübergreifenden) Nosologie, eine solide Arbeitshypothese mit einem effizienten differenzialdiagnostischen Vorgehensplan und die Kenntnis der diagnostischen Hilfsmethoden inklusive ihrer Sensitivität und Spezifität.

1.1.4 Überwachung

Ein Kernmerkmal der Intensivmedizin ist die engmaschige Überwachung. Ziel und Sinn von Überwachung ist rechtzeitige therapeutische Intervention. Die Notwendigkeit zur Überwachung ergibt sich bei allen bedrohlichen Zuständen unklarer Genese, bei denen man sich durch Verlaufsbeobachtung eine Ursachenklärung erwartet, als auch bei bereits gesicherten Diagnosen oder bei therapeutischen Maßnahmen, die mit gewisser Wahrscheinlichkeit von bedrohlichen Komplikationen gefolgt werden. Beispiele sind ausgedehnte Hirninfarkte, bei denen mit Entwicklung von erhöhtem intrakraniellen Druck zu rechnen ist und der optimale Moment zur osteoklastischen Trepanation festgelegt werden soll; eine aufsteigende Lähmung durch ein Guillain-Barré-Syndrom, wenn die Einschränkung der Vitalkapazität und die Foudroyanz der Verschlechterung die Indikation zur künstlichen Beatmung ergeben; Herzrhythmusstörungen bei rascher Aufsättigung mit Phenytoin; Lungenödem durch Immunglobulingabe bei hydropischer Herzinsuffizienz.

Je tiefer die krankheitsbedingte oder medikamentös induzierte Bewusstseinstörung eines Patienten ist, desto mehr hängt die Überwachung von Geräten ab (»Monitoring«). Die angemessene Behandlung eines tief sedierten Patienten mit z. B. schwerstem Schädelhirntrauma kann sicher nur mit ICP-Messung und häufigeren CCT-Kontrollen geführt werden.

Wichtig

Intensive Technik macht keinesfalls eine aufmerksame klinische ärztliche und pflegerische Beobachtung und Überwachung am Krankenbett entbehrlich.

1.1.5 Behandlung

Der Behandlung spezieller Krankheiten ist der größte Teil dieses Buches gewidmet. Sie ergibt sich aus Syndromen wie z. B. ICP-Steigerung, einer ursächlichen Diagnose, wie z. B. eitriger Meningitis durch bestimmte Erreger oder Blutung aus einer Gefäßmissbildung, ggf. ergänzt durch noch denkbare Differenzialdiagnosen.

Auch eine sachgerechte Behandlung garantiert nicht den Erfolg. Eine Subarachnoidalblutung vom Hunt&Hess-Grad V, ein Schädelhirntrauma mit initialem Glasgow Coma Score von 3, eine Meningokokkenmeningitis mit perakutem Multiorganversagen hatten immer und werden auch noch auf absehbare Zeit eine zweifelhafte Prognose haben. Viele intensivmedizinische Therapien haben nur einen schwachen Grad von Evidenz. Das betrifft nicht nur konservative Therapien, wie z. B. Osmotherapie bei Hirnödemen, sondern auch chirurgische, wie z. B. die Indikation zur Operation von hemisphärischen Blutungen. Fortschritte durch Studienergebnisse sind zwar bei vielen Fragestellungen erkennbar, aber eine kritische Visite auf einer NICU sollte Wissensdurst auslösen.

Gerade diese Unsicherheiten aber sollten zu klaren therapeutischen Konzepten führen, die nach kritischer Bewertung auf dem bekannten Wissen basieren und zugleich individuelle Entscheidungsspielräume im Sinne von pro und contra definieren. Es ist, nicht unähnlich zur Antibiotikabehandlung von Infekten, sicher abträglich für den Behandlungserfolg, wenn täglich oder personenabhängig die Strategien mehrfach gewechselt werden. Diskursiv intern und soweit betroffen im Dialog mit Neurochirurgen, Anästhesisten und Internisten entwickelte »interne Behandlungs-Leitlinien« haben sich bei uns außerordentlich bewährt.

1.2 Übergeordnete Organisationsstrukturen

1.2.1 Krankenhausstruktur

Versorgungsstufe des Krankenhauses, Einzugsgebiet, Fallzahl behandelter Patienten mit spezifischen Diagnosen, Traditionen, bauliche Gegebenheiten und wirtschaftliche Überlegungen sind Ausgangspunkte für die Überlegung, ob Fachdisziplinen eine eigene Intensivstation haben oder ob man sie zusammenführt. Ressourcen sparend sind möglichst große Intensivstationen. Das kann allerdings auf Kosten der medizinischen Über-

1.3 Stationsstrukturen

sicht gehen und Verwirrungen bei der Verantwortlichkeit geben. Ein Patient mit einer Erkrankung des Nervensystems hat Anrecht auf Behandlung durch einen Facharzt der Neurologie und/oder Neurochirurgie. Zahlreiche spezielle Intensivstationen haben zwischen 8 und 16 Betten; dies scheint bei üblicher Schichtbesetzung eine vernünftige steuerbare Größe zu sein. Es gibt auch Kooperationsmodelle, v. a. Innere Medizin – Neurologie, Neurologie – Neurochirurgie, Neurochirurgie – Anästhesie, Neurochirurgie – Chirurgie. Eine grundsätzlich beste Lösung scheint es nicht zu geben.

1.2.2 Interdisziplinäre Kooperation

Unbeachtlich der Stationsstruktur ist eine spezielle neurologische und neurochirurgische Intensivmedizin auch auf spezielle internistische und anästhesiologische Fachkunde angewiesen. Allgemeine Wissensvermehrung und zunehmende Spezialisierung der Einzelfächer machen alles wissenden und alles könnenden Generalismus immer unwahrscheinlicher. Ausnahmen mögen die Regel bestätigen. Jeder Arzt und jede Fachdisziplin sollte dem Patienten das geben, was man am besten kann. Gegenseitige Konsiliaritätigkeit und auch kurzfristiges Zusammenlegen von Stationen z. B. während Umbaumaßnahmen haben sich nach unserer Erfahrung stets als außerordentlich fruchtbar und den Horizont erweiternd erwiesen.

Die Vorstellungen über Behandlungsprioritäten und Temperamente sind bei einzelnen Fachdisziplinen unterschiedlich. Beatmungsführung und Hirndrucktherapie sind ein typisches Beispiel, in dem unterschiedliche Prioritäten durch Diskussion und daraus resultierende wissenschaftliche Untersuchungen schließlich in einem gemeinsamen Konzept zusammengeführt wurden.

1.2.3 Bauliche Gegebenheiten

Der Streit, ob ein großer Saal oder kleine Patientenboxen sinnvoller sind, ist nicht entschieden. Ersteres erlaubt gute Übersicht auf Kosten der Intimitätsansprüche der Patienten, Boxen verursachen kumulativ enorme Verluste durch lange Wartezeiten. Sicher sind mehrere Faktoren: die Station soll Tageslicht haben, soll hell und freundlich gestaltet sein, Einzelplätze sollen zumindest durch Sichtschutz abzugrenzen sein. Einzelne Isolationszimmer müssen vorhanden sein (Meningitis, MRSA). Für Sterbende und deren Angehörige sollte ein Einzelzimmer zur Verfügung stehen.

Zentrale Überwachungsanlagen dürfen nicht dazu führen, dass Arztzimmer und Schwesternkanzel zum Rückzugsgebiet werden; Betreuer gehören primär an das Krankenbett. Wartezonen für Besucher sollten ansprechend gestaltet sein. Ein besonderer Raum sollte für Gespräche mit Angehörigen zur Verfügung stehen. Lagerraum kann nie genügend vorhanden sein.

1.3 Stationsstrukturen

1.3.1 Apparative Ausstattung

Die apparative Ausstattung einer Intensivstation hängt wesentlich vom behandelten Patientenkollektiv ab. Vorhanden sein müssen auf jeden Fall Plätze mit kontrollierter Beatmung und ein zentral zusammen geschaltetes Monitoringsystem, das über die Basisüberwachung mit EKG, RR, SaO₂ hinaus erweiterungsfähig sein muss. Allgemein gewünscht wird heute eine digitale Anbindung des Krankenhausinformationssystems an die Monitoringanlage, mit oder ohne elektronische Krankenakte. Hinzu kommen entweder Steckplatzerweiterungen oder mobile Geräte mit Möglichkeit zur digitalen Dateneinspeisung, die je nach Bedarf wechselnd bei einzelnen Patienten (z. B. intrakranielle O₂-Sättigung) eingesetzt werden. Zuletzt sind Geräte zu nennen, die man nur einmal für eine Station benötigt, z. B. für die Blutgasanalyse.

Basisgroßgeräteausstattung einer neurologischen Intensivstation

- An jedem Bett
 - Vernetzter Monitor mit EKG-, RR-, SaO₂-Modul und freien Steckplätzen für andere Parameter
 - Sauerstoffinsufflator (Druckminderer) mit Befeuchtung, Absaugung
 - Mindestens 3 Infusionsgeräte und 3 Spritzenpumpen
- An einigen Betten
 - CMV-Respiratoren, ggf. ergänzt durch nichtinvasive BIPAP-Geräte
 - Arrhythmiedetektion
 - Monitormodule für e_tCO₂, invasive Druckmessung (arteriell, ventrikulär, intrakranial etc.), EEG
 - Ernährungspumpen
- Für die Station
 - Monitorzentrale mit Speichereinheit
 - PC-Dokumentations- (und Kommunikations)einheit
 - Transportmonitoreinheit
 - Transportbeatmungsgerät
 - Labor mit Blutgasanalysator, Na⁺- und K⁻- und BZ-Messung
 - Liquormikroskopie, Gram-Färbepplatz
 - Mobiles Handbeatmungsgerät, z. B. Sulla[®], Titus[®]
 - Defibrillator/Kardioverter
 - Externer Herzschrittmacher
 - EEG
 - Doppler (ECD plus TCD)



- SEP/NLG/AEP/VEP/EMG^a
- Emboliedetektion^a
- Duplexsonographie^a
- Abdomen-/Herzulttraschallgerät^a
- Bronchoskop^a
- Plasmapherese^a
- Dialyse^a

^a wünschenswert; abhängig von Krankenhausstruktur

Ein großer Gerätepark ist noch kein Garant für hohe Qualität der Station, man muss ihn auch effizient einsetzen. Es konnte noch nicht gezeigt werden, dass Produktion und Speicherung von beliebigen Datenmassen die Behandlungsqualität verbessert. Ein Modul wie »e_tCO₂« muss nicht jederzeit an jedem Bett verfügbar sein. Neue Monitoringmethoden bedürfen einer sorgfältigen wissenschaftlichen und klinischen Evaluation. Auch etablierte Methoden wie die Jugularisoxymetrie oder fiberbronchoskopisches Absaugen müssen bei adäquater Indikation häufig angewandt und geübt werden, um ausreichend sicher und effizient zu sein.

1.3.2 Personelle Ausstattung

Ärztliches Personal

Auf einer Intensivstation sollte aus medizinischen und forensischen Gründen stets ein Arzt anwesend sein. Das bedeutet bei den aktuellen tarif- und arbeitsrechtlichen Vorschriften [2007] eine Minimalausstattung mit 5,6 Ärzten pro Station im Schichtdienst. Davon sollte sich zur Aufrechterhaltung von Ausbildung und Standards mindestens ein Arzt im fortgeschrittenen Facharztausbildungsstadium befinden und auch bereits längerfristige Intensivverfahren haben. Darüber hinaus wird ein Oberarzt mit langfristiger theoretischer und »Hands-on«-Intensivverfahren benötigt, der auch einen Vertreter haben muss. Diese beiden sollten zugleich krankenhausintern konsiliarisch für andere ICU zuständig sein.

Wichtig

Ärztlicher Kern des Teams sollte auf jeden Fall ein langfristig zuständiger intensivmedizinisch interessierter Oberarzt und ein erfahrener Stationsarzt sein.

Ein Arzt auf NICU muss spezielle Kenntnisse und Fertigkeiten haben, über die ein Facharzt nach alter AO oder ein intensivmedizinischer Konsiliarist im Regelfall nicht verfügt. Nach einer sorgfältigen und strukturierten Einarbeitung sollte er im Regelfall alleine (mit einem Hintergrunddienst) im Schichtdienst bestehen können.

Wichtig

Voraussetzungen für selbständiges Arbeiten sind:

- sicherer Umgang mit den stationseigenen Gerätschaften,
- sichere Technik von zentralen und arteriellen Zugängen und Intubation,
- Kenntnisse der speziellen Nosologie bei vitaler Bedrohung,
- Sicherheit im Umgang mit intensivmedizinischer Medikation.

Eine griffbereite intensivmedizinische Handbibliothek erscheint unverzichtbar und zunächst wichtiger als die Möglichkeit zu Internetrecherchen.

Anforderungen an die Ärzte einer NICU

- Anforderungen an jeden Arzt einer NICU
 - Allgemeine neurologisch-neurochirurgische Nosologie, funktionelle Neuroanatomie, Therapie mit Schwergewicht auf den intensivrelevanten Erkrankungen, im operativen Bereich Kenntnisse typischer OP und ihrer Komplikationen
 - Spezielle Nosologie des Komas
 - Allgemeine (internistische) Nosologie, insbesondere Krankheiten des Herzkreislaufsystems, der Infektionen, Kollagenosen, Nieren- und Leberversagen
 - Pathophysiologie und Behandlung von Schock, Sepsis, Lungenmechanik und Gasaustausch
 - Grundzüge der Beatmungstherapie
 - Antiarrhythmikatherapie nach Standards
 - First-line-Antibiotikatherapie
 - Spezielle Pharmakologie von Hypnotika, Sedativa, Analgetika
 - Transfusionskunde incl. Faktoren- und Blutbestandteilersatz
 - Legen zentraler Venenkatheter
 - Intubation (ggf. mit Anästhesie)
 - Gerätekunde
 - Interpretation von Monitoringdaten wie ICP-, NIRS-Kurven, Mikrodialysebefunde etc.
 - Liquordiagnostik
 - Auswertung und Befundung von Thoraxröntgenbildern und EKG
 - EEG (Ableitung und Interpretation)
 - Konventioneller ECD/TCD (Gefäßverschluss, Spasmen)
 - Einholen richtigerlicher Einwilligung in Eingriffe und Fixierung
 - Meldepflichtige Krankheiten, Isolations- und Desinfektionsrichtlinien

- Im Team vorhandene Kenntnisse
 - Allgemeinmedizinische Nosologie und Therapie häufiger Komplikationen intensivmedizinischer Patienten, z. B. Exantheme, intertriginöse Mykosen, Psychosen, Ulkuskrankheit, Ileus, Wundinfektionen
 - Differenzierte Beatmungstherapie (z. B. bei ARDS)
 - Differenzierte Antiarrhythmikatherapie (mit Internisten)
 - Differenzierte Antibiotikatherapie (mit Krankenhaushygieniker)
 - Differenzierte Ernährungstherapie
 - Hirntoddiagnostik
 - Prognostik
 - SEP, AEP, VEP, NLG, EMG
 - Pflegestandards
 - Prinzipien der Physiotherapie
 - Suprapubischer Katheter
 - Ggf. spezielle Therapieverfahren wie Plasmapherese, Bronchoskopie, perkutane Tracheostomie
 - Überwachung von Prozess- und Ergebnisqualität
 - Einberufung interner Ethikkommission
 - Betreuung von Angehörigen, Eingliederung von Pfarrer, Psychotherapeut etc. in das Stationsteam
 - Schaffung von Teamgeist auf der Station, interne Balintgruppen

Andere Aufgaben können und müssen im Team gewährleistet werden. So müssen u. a. EEG-Ableitung, Neurographie oder Liquorzytologie auf einer NICU jederzeit möglich sein.

Die Einsatzdauer eines intensivmedizinisch Unerfahrenen auf NICU sollte nicht unter 6 Monaten liegen. Auch bei intensiver Patientenversorgung und Weiterbildung braucht es erfahrungsgemäß so lange, bis hinreichende Sicherheit bei Befunderhebung, Verlaufsbeurteilung, Umgang mit den speziellen Medikamenten erworben wird.

Pflegerisches Personal

Der entscheidende Beitrag des Pflegepersonals zum Behandlungserfolg kann nicht überschätzt werden. Über Basis- und Grundpflege und Mithilfe bei ärztlichen Verrichtungen hinaus sind ihre Beobachtungen aufgrund der langen unmittelbaren Kontaktzeit mit den Patienten unentbehrlich und ihre Berufserfahrung mit Gerätebedienung und »weichen Fakten« sicherheits erhöhend, insbesondere für unerfahrenere Ärzte.

Weiteres Personal

Krankengymnasten, Ergotherapeuten und Logopäden müssen zum Team gehören. Neben Kontraktur-, Thrombose-, Dekubitus- und Pneumonieprophylaxe sind die spezifischen Behandlungen der unmittelbaren Krankheitsfolgen (wie Lähmungen,

Neglect etc.) für die funktionelle Prognose des Patienten mitentscheidend.

1.4 Binnenorganisation auf Station

1.4.1 Dokumentation

Krankenblatt

Die Dokumentation dient der Patientenversorgung und dem jederzeit möglichen Wiederaufrollen der Krankengeschichte mit allen entscheidungsbeeinflussenden Überlegungen und Beobachtungen, damit zugleich bestmöglicher Überwachung und dem Vermeiden unnötiger Mehrfachuntersuchungen. Gelingt das, so ist die Aktenführung gut, und auch Mängel aus juristischer Sicht sind nicht zu befürchten.

Traditionell werden 24-Stunden-Kurvenblätter im A3-Format verwendet, deren Deckseite Medikation, Zeitraster für deren Applikation und Eintrag von Vitalparametern enthält, weiterhin Rubriken für Ein- und Ausfuhr, Pupillenfunktion, pflegerische Maßnahmen, durchgeführte und geplante Untersuchungen, Blutentnahmen etc. Zur besseren Übersicht hat sich eine farbige Schrift für Perfusorapplikation von Medikamenten und Antibiotika bewährt. Auf der Rückseite können handschriftlich Pflege- und klinische Befunddokumentation, Ergebnisse technischer Untersuchungen, differenzialdiagnostische Planung, Therapiestrategie, Notizen über Gespräche mit Angehörigen, prognostische Einschätzungen eingetragen werden. Der klinische ärztliche Befund sollte wie der Pflegebericht mindestens einmal pro Schicht aufgezeichnet werden. Die Ausführlichkeit der Dokumentation hängt von der Dynamik der Veränderungen und der jeweiligen Krankheitsphase ab, ist also bei fluktuierender myasthener Krise häufiger nötig als bei einem Patienten, der sich seit 2 Wochen unverändert im Stadium des apallischen Syndroms befindet. Ein zweites Blatt kann auf der Vorderseite Laborwerte, auf der Rückseite Rubriken für ein Beatmungsprotokoll mit Blutgasanalysen enthalten. Zusätzlich sollte eine Krankengeschichte an die Kurve geheftet sein.

Sehr bewährt hat sich, Anamnese und Aufnahmebefund über den stationseigenen PC mittels Maske abzuspeichern und dieses Blatt alle paar Tage synoptisch mit Ergebnissen der Zusatzuntersuchungen und klinischer Entwicklung zu aktualisieren. Aus diesem Formular kann jederzeit sofort ein vorläufiger Arztbericht bei Verlegung erstellt werden.

Moderne Alternative ist eine so genannte papierlose Dokumentation direkt am Patientenmonitor, der mit einer Zentrale vernetzt ist. Dieses Konzept kann z. B. durch Alarmfunktionen, ob Perfusoren mit der richtigen Geschwindigkeit laufen, die Patientensicherheit erhöhen. Als weiterer Vorteil wird die digitale Datenspeicherung im Verlauf genannt. Allerdings kann das zu unübersichtlichen »Datenfriedhöfen« führen. Ein einfacher Trendbericht einzelner relevanter (Vital)parameter kann die bessere Alternative sein. Wir konnten noch nicht davon

überzeugt werden, dass der Inhalt der papierlosen Bericht- und Befunddokumentation gegenüber konventioneller handschriftlicher Eintragung verbessert würde. Gerade die ärztlichen Beurteilungen sind durch notwendige »Menüwechsel« nicht einfacher erreichbar oder überschaubarer als in papiergebundener Form, was die Dokumentationsfreudigkeit und das Nachlesen der Befunde erschwert.

Scores

Scores vereinheitlichen den Sprachgebrauch, standardisieren Leistungen, quantifizieren Defizite. Besonders nützlich sind sie zur Prognosestellung (z. B. Hunt&Hess-Skala bei Subarachnoidalblutung) und zur Sicherung der Ergebnisqualität (z. B. Kombination von Glasgow Coma Scale bei Aufnahme mit Glasgow Outcome Scale und Rankin Scale bei Verlegung/Entlassung).

Die Auswahl einer für eine bestimmte Fragestellung geeigneten (d. h. validen, reliablen, spezifischen und sensitiven) Skala ist eine Wissenschaft für sich. Im Einzelfall sollte unbedingt die Originalpublikation der verwendeten Skala studiert werden, um sich über Testdurchführung, Bewertungskriterien, Statistik zu orientieren. Summenscores können manchmal einen guten

Eindruck vom Patienten geben, aber bereits bei der sehr universellen Glasgow Coma Scale kann eine z. B. gute motorische Reaktion die Einschätzung eines schweren traumatischen diffusen axonalen Schadens verwischen. Der mittels NIHSS-Summenscore beschriebene Schweregrad eines Insults kann bei gleichzeitiger Alkoholintoxikation (Dysarthrie, Ataxie, Orientierung) völlig falsch eingeschätzt werden. Es ist also immer notwendig, die Einzelpunktwerte zu dokumentieren.

Einzelne auf NICU gebräuchliche und im Alltag mühelos anzuwendende Skalen sind in [Tab. 1.1](#) aufgeführt. Die retrospektive Erhebung eines Scores aus dem Krankenblatt kann ein Instrument sein, die Qualität der Befunddokumentation zu überprüfen.

Stationsdatenbanken

Eine statistische Übersicht über die Verhältnisse auf Station ist immer wieder nützlich. Patientendaten, Diagnosen, Beatmungsleistungen etc. sind inzwischen aufgrund der DRG-Leistungserfassung ohnehin abrufbar. Praktisch noch bedeutsamer sind Datenbanken über lokal nachgewiesene Erreger und Resistenzstatistiken, gleich ob auf lokalem PC oder im Intranet z. B. über das zuständige Hygieneinstitut. Gleiches gilt für die Administration von Blut und Blutersatzprodukten oder Wartungsintervallen der Geräte. Viele weitere Applikationen sind vorstellbar und nützlich.

Tab. 1.1. Exemplarische Liste häufig eingesetzter einfacher intensivmedizinischer Skalen

Einsatzgebiet	Messskalen
Koma	Glasgow Coma Scale (GCS)
Vital bedrohliche Multiorganerkrankungen	Apache II/III, SAPS
Prognose	Glasgow Outcome Scale (GOS), (modifizierte) Rankin Scale, Barthel-Index
Insult	NIH Stroke Scale (NIHSS), Scandinavian Stroke Scale (SSS)
Subarachnoidalblutung	Hunt- u. Hess-Graduierung
Enzephalopathie/ Demenz	Mini Mental State Test
Hepatische Enzephalopathie	Score nach Kaiser
Zerebrales Trauma	Todorow-Klassifikation
Spinales Trauma	Spinal Cord Motor Index nach Lucas und Ducker
Periphere Paresen	Medical Research Council Grades (MRC)
Myasthenie	Score nach Besinger und Toyka
Guillain-Barré-Syndrom	Score nach Hughes

1.4.2 Clinical Pathways, Leitlinien, Standards

Nicht nur für neu einzuarbeitende Mitarbeiter haben sich feste Vorgaben, was wann und wie zu tun ist, bewährt. »Clinical Pathways« beschreiben letztlich diagnose- und problemorientierte Abläufe und Entscheidungsbäume unter Beachtung lokaler Bedingungen und von Wirtschaftlichkeit. Hier gibt es oft interdisziplinäre Schnittstellen, die krankenhausinternen Abgleichs bedürfen. Es sollte nicht vorkommen, dass ein Patient mit Subarachnoidalblutung in der Neurochirurgie anders behandelt wird als in der Neurologie des gleichen Hauses.

Leitlinien von eigenen Fachgesellschaften sind im Alltag oft wenig hilfreich, weil sie auf einem kleinsten gemeinsamen Nenner allgemeinen, mehr oder weniger gut evidenzbasierten Wissens beruhen, das ein Facharzt ohnehin kaum verletzen wird. Leitlinien anderer Fachgesellschaften können insofern eine erste Orientierung geben, wenn man sich rasch über den aktuellen Wissenstand orientieren möchte. Sie ersetzen den Konsiliarus natürlich nicht.

Über diese allgemeinen Leitlinien hinaus haben sich »interne Leitlinien« enorm bewährt, und zwar gerade dort, wo die wissenschaftliche Datenlage – wie in der Intensivmedizin oft – schwach ist und entsprechende Ermessensspielräume bestehen. Es sollte an einer Klinik nicht vorkommen, dass eine osteoklastische Trepanation bei raumforderndem Hirninfarkt nur vorgenommen wird, wenn ganz bestimmte neurologische und neu-

1.4 Binnenorganisation auf Station

rochirurgische Diensthabende aufeinander treffen, und sonst nicht. Unsere internen Leitlinien enthalten neben aktueller Zusammenfassung der medizinischen Datenlage eine Liste »pro und kontra« bestimmte Maßnahmen, so dass einerseits die Basis zu einer Entscheidung einheitlich ist, andererseits ärztliche Entscheidungsfreiheit gewahrt bleibt.

Darüber hinaus gibt es interne Leitlinien bezüglich Routineplänen für Laborbestimmungen, primäre Antibiotikabehandlung, Überprüfung nach AMG und Transfusionsgesetz etc. Standardisierte Medikamentenverdünnungen in Perfusoren sind unter medizinischen und ökonomischen Gesichtspunkten sinnvoll. Definierte Konzentrationen entlasten das Pflegepersonal von Arbeit und Nachfragen, erhöhen die Applikations- und Dokumentationssicherheit und schlagen auch dem pharmakotherapeutisch Unsicheren durch eine uniforme Anfangsinfusionsgeschwindigkeit von z. B. 2 ml/h eine meist wirksame und bei richtiger Indikation auch meist »ungefährliche« Startdosis vor. Solche internen Leitlinien wachsen rasch zu einem immer wieder aktualisierten dicken Ordner heran, der das auf unserer NICU meistgelesene Buch ist. Wenn man sich daran hält, kann man nur selten etwas falsch machen. Wenn man sich nicht daran hält, sollte man es begründen können. Wenn häufiger wohlbegründet von solchen internen Leitlinien abgewichen wird, bedarf das Thema der Überarbeitung. Interne Leitlinien sind also auch ein Weiterbildungsinstrument.

1.4.3 Kommunikation

Dokumentation kann Kommunikation nicht ersetzen. Die im Regelfall 3-mal täglichen Übergabesvisiten vermitteln nicht nur jeweils Anamnese und die aktuellen neurologischen und allgemeinmedizinischen Befunde ebenso wie Komplikationen und Gefährdungen eines Patienten. Mindestens eine dieser Visiten sollte ausführlich sein und am Krankenbett auch der Fort- und Weiterbildung und der Überprüfung von Diagnose und therapeutischem Konzept dienen. Zu dieser Visite sollte auch die jeweils betreuende Pflegekraft aus ihrer Sicht beitragen, und ihrerseits das dort Diskutierte in die Pflegevisite einbringen.

Wie effizient regelmäßige interdisziplinäre Visiten sind, z. B. »Beatmungsvisite mit Anästhesist«, »Infektionsvisite mit Hygieniker«, hängt maßgeblich mit der auf NICU verfügbaren speziellen Sachkunde ab. Wurde ein Stationsteam durch mehrere solcher Visiten fundiert weitergebildet, scheint es oft ausreichend, einen vertrauten Konsiliarier zu konkreten einzelnen Problemfällen hinzuzuziehen.

Eine wöchentliche »große Stationsbesprechung« dient sicher dem Teamgeist. Sie sollte nicht unnötig das wiederholen, was sein Forum bei der großen Visite am Krankenbett hat, sondern sich ggf. am konkreten Fall mit Therapiekonzepten, Organisation, Problemen mit Gegenübertragung oder auch innerhalb des Teams auseinandersetzen. Therapielimitierungen sollten im allgemeinen Konsens mit den Pflegekräften und Angehörigen

stattfinden. Naturgemäß können sowohl unter Ärzten als auch gegenüber und unter dem Pflegepersonal heftige Debatten über Sinnvolles oder nicht mehr Vertretbares entstehen. Diese Fragen sollten in einer Stationsrunde diskutiert und geklärt werden. Wohlgesonnenes Streiten schafft Vertrauen und wird sich positiv in Prozess- und Ergebnisqualität niederschlagen.

Angehörigengesprächen sollte ein fester täglicher Termin eingeräumt werden. Diagnose, offene Fragen, prognostische Einschätzung und drohende Risiken müssen offen angesprochen werden. Informierte Angehörige haben mehr Verständnis für ausbleibenden Behandlungserfolg oder interkurrente Komplikationen. Jenseits der Verpflichtung zur Objektivität sollte Angehörigen empathisch Raum gegeben werden zur Formulierung ihrer eigenen Angst durch existenzielle Bedrohung, Verlust der wirtschaftlichen und sozialen Sicherheit, Verlust der familiären Integrität, Schuldgefühle und bisweilen auch negative Einstellung gegenüber Medizin und Intensivmedizin im Besonderen.

Intensivpflege: Ablauf und Organisation

A. Dormann, D. Niedecker

- 2.1 Organisation neurologischer und neurochirurgischer Intensivstationen – 14**
 - 2.1.1 Bauliche Strukturen – 14
 - 2.1.2 Personaleinsatzplanung – 14
 - 2.1.3 Fort- und Weiterbildung – 15
- 2.2 Organisation und Arbeitsabläufe – 15**
- 2.3 Aufgaben des Intensivpflegepersonals neurologisch/neurochirurgischer Intensivstationen – 16**
 - 2.3.1 Allgemeine Aufgaben – 16
 - 2.3.2 Spezielle Aufgaben – 16
 - 2.3.3 Neurologische und neurochirurgische Intensivpflege – 16
 - 2.3.4 Hirntod – 19
- 2.4 Ausblick – 19**
- Literatur – 20**



Neurologische und neurochirurgische Intensivstationen sind spezielle Einheiten, deren therapeutische und pflegerische Möglichkeiten auf die Besonderheiten der Patienten mit lebensbedrohlichen Erkrankungen in diesem Bereich zugeschnitten sind. Die pflegerische Betreuung und Versorgung dieser Patienten stellt besondere Anforderungen an das Pflegepersonal. Dazu gehören z. B. die spezielle Überwachung und der Umgang mit den Geräten des Neuromonitorings und Kenntnisse über neurologische und neurochirurgische Notfallsituationen. Die Konfrontation mit Hirntoten und der Umgang mit deren Angehörigen sind psychische Belastungen, mit denen sich besonders die Pflegekräfte neurologischer und neurochirurgischer Intensivstationen auseinander setzen müssen. Lähmungen, schwere Kommunikationsstörungen und Wesensveränderungen sind häufige Folgen neurologischer und neurochirurgischer Erkrankungen. Oft wird eine Beatmung langfristig erforderlich. Die Rehabilitation der Patienten beginnt bereits auf der Intensivstation und verlangt eine enge Zusammenarbeit von Ärzten, Pflegepersonal, Krankengymnasten und Logopäden. Ziel dieses Kapitels ist es, einen Überblick über Aufbau und Organisation neurologischer und neurochirurgischer Intensivstationen zu vermitteln und auf besondere Schwerpunkte in der Pflege der hier behandelten Intensivpatienten hinzuweisen.

2.1 Organisation neurologischer und neurochirurgischer Intensivstationen

Intensivstationen der Fachgebiete Neurologie und Neurochirurgie befinden sich in der Regel in Krankenhäusern der Maximalversorgung. Hier steht ein optimales Angebot an Diagnostik und Therapieverfahren zur Verfügung.

2.1.1 Bauliche Strukturen

Räumlich befinden sich Intensivstationen im Idealfall in der Nähe von Diagnostikabteilungen und OP um lange Transportwege für die Patienten zu vermeiden. Vorhandene bauliche Strukturen können sich sowohl positiv als auch negativ auf Motivation, Stimmung im Team und somit auf die Patientenversorgung auswirken. Tageslicht und geräumige Patientenzimmer sind z. B. Faktoren, die eine wichtige Rolle spielen. Man unterscheidet heute im Wesentlichen zwei Bauformen von Intensivstationen: Die Anlage nach dem offenen Plan sowie nach dem geschlossenen Plan.

Anlage nach dem offenen Plan

Diese Bauweise entwickelte sich in den 1960er Jahren als Weiterentwicklung der Aufwachräume, welche die eigentliche Keimzelle der Intensivstationen waren. Die Patienten liegen hier in

einem Saal. Zwischenwände gibt es nur wenige oder gar nicht. Als Sichtschutz wird mit Vorhängen gearbeitet.

Vorteile der Anlage nach dem offenen Plan sind ein geringer Flächenbedarf, direkte Patienten-Sichtüberwachung durch die im Saal Tätigen, kurze Wege und damit ein geringerer Personalbedarf.

Der **Nachteil** dieser Bauweise ist die fehlende Abschirmung, die zu einer psychischen Dauerbelastung der wachen Patienten führen kann. Intimsphäre gibt es kaum. Diagnostische und pflegerische Maßnahmen an anderen Patienten werden miterlebt. Stressmindernde Abdunklung und Geräuschabschirmung sind nur begrenzt möglich. Diese Bauweise kann die Verbreitung von Kreuzinfektionen begünstigen.

Anlage nach dem geschlossenen Plan

Seit den 1970er Jahren setzte sich die Anlage nach einem geschlossenen Plan immer mehr durch. Bei dieser Bauweise werden die Patienten in Ein- oder Zweibettzimmern untergebracht. Im Idealfall ist diesen Zimmern eine Schleuse vorgelagert.

Vorteile dieser Bauweise liegen in voneinander unabhängigen überwachten Patientenbereichen. Stress für den Patienten wird deutlich reduziert durch abgegrenzte Intimsphäre. Auch können individuelle Bedürfnisse leichter verwirklicht werden. Das Pflegepersonal wird hier raumbezogen eingesetzt. Im günstigsten Fall betreut eine Pflegeperson pro Schicht ein Zimmer mit ein bis zwei Patienten. Kreuzinfektionen sind dadurch seltener.

Wirtschaftliche **Nachteile** der Anlage nach dem geschlossenen Plan sind höhere Betriebs- und Investitionskosten und ein erheblich höherer Personalbedarf. Bei reduziertem Personalschlüssel gehen viele Vorteile des geschlossenen Plans verloren und die Personal-Wegstrecken verlängern sich immens bei zugleich reduzierter Übersicht über die Station.

2.1.2 Personaleinsatzplanung

Soziologische und arbeitsmedizinische Untersuchungen haben ergeben, dass das Pflegepersonal der Intensivstationen die Gruppe der Beschäftigten eines Krankenhauses darstellt, die den stärksten Belastungen und Anforderungen ausgesetzt ist. Auf neurologischen und neurochirurgischen Intensivstationen ist hier insbesondere der Umgang mit gelähmten Patienten zu nennen. Lagerung und Mobilisation bedeuten für das Pflegepersonal eine schwere körperliche Belastung. Die Kommunikation mit den Patienten ist häufig durch erkrankungsbedingte Aphasien erschwert. Die sehr häufig vorkommenden Wesensveränderungen und Durchgangssyndrome erschweren ebenfalls die Kommunikation mit den Patienten. Motivationsfördernd können sich eine flexible Dienstplangestaltung, das Angebot von Fort- und Weiterbildungen und die Möglichkeit der Teilnahme an gesundheitsfördernden Maßnahmen wie z. B. Kinästhetikschulungen auswirken.

Die Voraussetzung für eine effektive intensivmedizinische Überwachung und pflegerische Versorgung der neurologischen und neurochirurgischen Patienten ist eine angemessene Besetzung mit qualifiziertem Pflegepersonal. Die Qualität der Pflege steht im unmittelbaren Zusammenhang mit der Personalbedarfsberechnung. Der Personalbedarf einer Intensivstation sollte nicht nur anhand der Belegungszahlen ermittelt werden. Besondere Anforderungen an die Station wie z. B. Reanimationsbereitschaft, Aufnahmepflicht, häufiger Patientenwechsel und aufwändige Transporte beatmeter Patienten zu diagnostischen Maßnahmen sollten in der Kalkulation berücksichtigt werden.

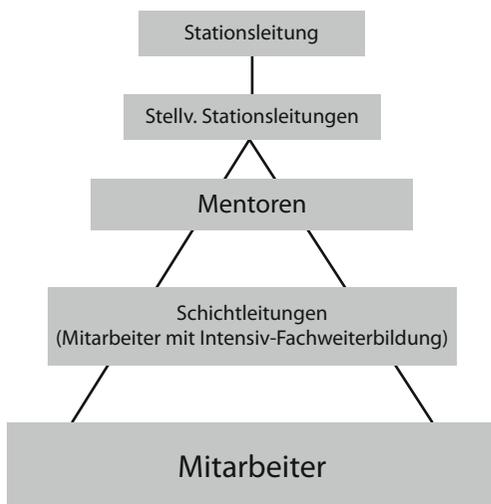
Einarbeitung und Ausbildung neuer Mitarbeiter sollten ebenfalls Berücksichtigung in der Personalplanung finden.

2.1.3 Fort- und Weiterbildung

Fachweiterbildung

Die Mitarbeiter einer Intensivstation sollten anstreben, die Fachweiterbildung für Intensivpflege und Intensivmedizin zu absolvieren und hierbei vom Arbeitgeber unterstützt werden. Voraussetzung für die Teilnahme an der Fachweiterbildung sind eine 2-jährige Berufserfahrung als examinierte Krankenschwester/-pfleger und eine mindestens halbjährige Tätigkeit auf einer Intensivstation.

Die Fachweiterbildung ist fachübergreifend. Einsätze in der Anästhesie und auf chirurgischen und kardiologischen Intensivstationen und natürlich auch die dementsprechenden theoretischen Unterrichtsinhalte vermitteln ein breites intensivpflegerisches und intensivmedizinisches Fachwissen.



■ Abb. 2.1. Personalstruktur einer Intensivstation

Die Zahl der Pflegekräfte mit Fachweiterbildung ist ein wichtiger Aspekt für die Qualität der Patientenversorgung. Sie sind Experten in der Betreuung von Intensivpatienten und wichtige Leistungsträger im Stationsbetrieb.

Mentorenausbildung

Die Mentorenausbildung ist eine Zusatzqualifikation für Pflegekräfte mit Fachweiterbildung, die Interesse daran haben, aktiv an der Einarbeitung neuer Mitarbeiter und an der Fort- und Weiterbildung vorhandener Mitarbeiter mitzuwirken. Sie entwickeln stationsspezifische Einarbeitungskonzepte und sorgen für deren Umsetzung. Außerdem arbeiten sie mit bei der Organisation stationsinterner oder klinikweiter Fortbildungen und bei der Entwicklung von internen oder allgemeinen Pflegeleitlinien. Das Organigramm ist ein Beispiel für die Personalstruktur einer Intensivstation (■ Abb. 2.1).

2.2 Organisation und Arbeitsabläufe

Das DRG-System stellt neue Anforderungen an Organisation und Abläufe auf einer Intensivstation. Fallzahlsteigerung und kürzere Verweildauern sind als Beispiel zu nennen.

Funktionellere bauliche Strukturen, Bildung von fachabteilungsübergreifenden Behandlungszentren, eine veränderte Leitungsstruktur und Überprüfung und Umstrukturierung von Arbeitsabläufen sind Mittel, die dazu beitragen, die vorhandenen Ressourcen optimal zu nutzen um den neuen Anforderungen gerecht zu werden.

Die Entwicklung von medizinischen Behandlungsstandards optimiert den therapeutischen Prozess.

»Clinical pathways« (Behandlungspfade, institutionelle Algorithmen) sind ein Instrument der Qualitätssicherung im therapeutischen und pflegerischen Behandlungsprozess. Sie sichern ein einheitliches Handeln aller beteiligten Mitarbeiter. Die Effektivität des Behandlungsprozesses wird so überprüfbar.

Die Aufgabenverteilung spielt eine zentrale Rolle im Behandlungsprozess. Klare Abgrenzungen der Aufgaben des ärztlichen, pflegerischen und therapeutischen Personals sichern einen reibungslosen Stationsablauf. Für administrative Tätigkeiten sollten speziell geschulte Kräfte zur Verfügung stehen.

Die patientenbezogene Dokumentation nimmt einen immer größeren Raum im Behandlungsprozess ein.

Dem elektronischen Patientendokumentationssystem gehört die Zukunft. Es vereinheitlicht die Dokumentation und sorgt dafür, dass alle Parameter des Patienten lückenlos erfasst werden und jederzeit reproduzierbar sind. Dies ist im Hinblick auf die durch das DRG-System geforderte Dokumentation der Scores für die »Intensivmedizinische Komplexprozedur« eine erhebliche Erleichterung.

Das digitale Patientendokumentationssystem stellt jedoch auch Anforderungen: geschultes Personal, kompatible Geräte

und die digitale Vernetzung von Stationen und Diagnostikabteilungen.

2.3 Aufgaben des Intensivpflegepersonals neurologisch/neurochirurgischer Intensivstationen

2.3.1 Allgemeine Aufgaben

Der Aufgabenbereich des Pflegepersonals auf einer Intensivstation ist groß und unscharf definiert. Ärztliche und pflegerische Tätigkeiten sind nicht immer eindeutig voneinander zu trennen. Das Berufsverständnis in der Pflege hat sich ebenfalls gewandelt.

Wichtig

Pflege versteht sich immer mehr auch als therapeutisches Handeln.

Wichtig für die Zusammenarbeit in einem therapeutischen Team ist die enge Kommunikation aller Berufsgruppen untereinander. Grundsatz ist, dass das Wohl des Patienten mit seiner lebensbedrohlichen Erkrankung im Mittelpunkt unserer Arbeit steht.

Wichtig

Das Prinzip der Intensivpflege ist die Individualpflege.

Dazu gehören die Planung, Durchführung und Dokumentation der allgemeinen und speziellen Pflege des Intensivpatienten, die Krankenbeobachtung, die Überwachung der Vitalparameter, das Erkennen von Notfallsituationen.

Eine weitere Aufgabe besteht in der Vorbereitung, Funktionsprüfung und Bereitstellung von medizinischen Geräten wie z. B. Respiratoren. Diese Geräte erfordern eine professionelle Bedienung um Funktionsstörungen erkennen und beseitigen zu können und damit eine potenzielle Schädigung des Patienten zu verhüten.

2.3.2 Spezielle Aufgaben

Für die neurologisch/neurochirurgische Patientenversorgung liegt der Schwerpunkt in der speziellen neurologischen Diagnostik, der daraus resultierenden konservativen Therapie, der prä- und postoperativen Versorgung und der Frührehabilitation.

Die hervorstechenden Symptome der Patienten sind – im Unterschied zu anderen speziellen intensivmedizinischen Dis-

ziplinen – die Beeinträchtigung der Sensomotorik und Störungen des Bewusstseins nach Überwinden der lebensbedrohlichen Phase. Die Patienten sind häufig immobilisiert und haben Kommunikationsprobleme durch Schädigungen im Bereich des Sprachzentrums oder aufgrund von längerfristiger Intubation, Tracheotomie und Beatmung ohne oder mit begleitender Sedierung. Das erfordert eine besonders individuelle und intensive Betreuung der Patienten verbunden mit persönlichem Engagement und Kreativität.

Die Angehörigen der Patienten sind neben den üblichen Problemen, die mit dem Aufenthalt eines Verwandten auf einer Intensivstation verbunden sind, auch mit der Frage konfrontiert: »Wird er wieder so wie er war?«.

Erkrankungen oder operative Eingriffe am Gehirn lösen bei Patienten und ihren Angehörigen existentielle Ängste aus. Das behandelnde Personal muss sich darüber im Klaren sein und dies im Umgang berücksichtigen.

Die größte Bedeutung kommt Beobachtung von Veränderungen der Bewusstseinslage und des Verhaltens zu. Bei fast allen neurologischen und neurochirurgischen Intensivpatienten muss der Blutdruck in engen Grenzen gehalten werden. Überwacht wird nicht invasiv diskontinuierlich oder weit häufiger mittels kontinuierlicher arterieller Blutdruckmessung.

Die Pupillenkontrolle ist ein einfaches, aber sehr effektives Element der Überwachung neurologischer und neurochirurgischer Intensivpatienten.

Verschiedene ICP-Sonden stehen zur Verfügung, wenn der intrakranielle Druck des Patienten kontinuierlich überwacht werden muss. Der Umgang damit und die richtige Interpretation der Messwerte gehören auch zu den Aufgaben des Pflegepersonals.

Bei Liquorabflussstörungen benötigt der Patient eine externe Ventrikeldrainage, um einen Aufstau des Liquors und damit ein Ansteigen des intrakraniellen Drucks zu vermeiden. Die stündliche Kontrolle der abfließenden Liquormenge, dessen Aussehen und die Dokumentation und Interpretation der über dieses System gemessenen Werte gehören ebenfalls zum speziellen Tätigkeitsbereich. Neurologisch/neurochirurgische Krisensituationen, wie z. B. eine akute intrakranielle Druckerhöhung und die daraus resultierende Krisenintervention, müssen vom Pflegepersonal beherrscht werden. Ebenso natürlich auch die Maßnahmen einer kardiopulmonalen Reanimation. Hier empfiehlt es sich, in regelmäßigen Abständen ein Reanimationstraining durchzuführen. Dabei kann das Pflegepersonal Maßnahmen in Notfallsituationen und Herzdruckmassage an einer speziellen Reanimationspuppe trainieren.

2.3.3 Neurologische und neurochirurgische Intensivpflege

In diesem Kapitel soll anhand der Krankheitsbilder »Guillain-Barré-Syndrom« und »Subarachnoidalblutung« deutlich ge-

macht werden, wo die Schwerpunkte neurologisch- neurochirurgischer Intensivpflege liegen.

In der akuten Phase dieser Erkrankungen steht die Überwachung meist tief sedierter Patienten mittels Neuromonitoring im Vordergrund. Es geht v. a. darum, Komplikationen rechtzeitig zu erkennen und Gegenmaßnahmen einzuleiten, um Folgeschäden zu vermeiden.

In der postakuten Phase steht der rehabilitative Aspekt der Pflege im Vordergrund. »Weaning« vom Respirator, Fördern der Wahrnehmung, Mobilisation, Unterstützung des Patienten beim Wiedererwerb von Tätigkeiten des täglichen Lebens wie Körperpflege und Nahrungsaufnahme sind hier zu nennen.

Guillain-Barré-Syndrom

Wichtig

Das Guillain-Barré-Syndrom (GBS) ist durch rasch aufsteigende, symmetrische schlaffe Lähmungen gekennzeichnet.

Häufig ist die Atemmuskulatur mit betroffen, der Patient verfügt über keine suffiziente Eigenatmung mehr. Auch Schluckstörungen und die damit verbundene Aspirationsgefahr machen oftmals eine Intubation mit künstlicher Beatmung notwendig. Die vegetative Situation ist häufig durch einen Wechsel von Über- und Unterfunktion des Sympathikus und Parasympathikus gekennzeichnet. Symptome hierfür sind kaum vorhersehbare, anfallsweise auftretende hypertone und hypotone Blutdruckentgleisungen, paroxysmale Tachykardien, Extrasystolien und, am häufigsten, Bradykardien und Asystolien.

Man kann sich unschwer die Hilflosigkeit vorstellen, in die ein Patient gerät, wenn er an einem GBS erkrankt ist. Bei ungetrübtem Bewusstsein erlebt der Patient seine Bewegungsunfähigkeit. Durch Intubation oder Tracheotomie kann er sich nur noch eingeschränkt verständlich machen. Diese Patienten stellen eine große Herausforderung an die Pflegenden. Es genügt nicht, sich auf rein sachliche Informationen zur Pflege zurückzuziehen. Der Patient braucht persönliche Ansprache, um aktiv an seiner Genesung mitzuarbeiten soweit es seine Möglichkeiten zulassen. Wichtig ist es, nie vom Patienten wegzugehen, bevor klar ist, was er mitteilen möchte oder ihm zumindest zu erklären, warum er sich gedulden sollte. Diese Patienten plagen oftmals das Gefühl des Verlorenseins und existentielle Ängste, zumal der paralytische Zustand sich oft ohne subjektive Besserung über Wochen hinzieht.

Die Symptomatik des GBS erfordert von der Pflege eine gute Krankenbeobachtung und spezielle pflegerische Maßnahmen. Aufgrund der vegetativen Instabilität kann es bei pflegerischen Tätigkeiten wie endotrachealem Absaugen, Lagerung und der Verabreichung von Nahrung zu plötzlichem Atemstillstand oder Asystolie kommen. Daher werden diese Tätigkeiten immer unter EKG-Kontrolle durchgeführt. Notfallmedikamente sollten immer bereit liegen. Die Beatmungssituation

der GBS-Patienten ist häufig insofern schwierig, als meist eine Langzeitbeatmung erfolgen muss. Dabei treten regelhaft Pneumonien als Sekundärinfektionen auf.

Intensive Atemgymnastik, Lagerungsmanöver und Medikamente zur Sekretolyse sind notwendig, da der Hustenstoß der Patienten abgeschwächt ist oder ganz fehlt. Hier empfiehlt sich, die Lunge des Patienten regelmäßig abzuhearschen, um angestautes Sekret rechtzeitig absaugen zu können.

Um die Atemmuskulatur zu trainieren, sollte so früh wie möglich eine assistierte Beatmungsform gewählt werden. Eine frühzeitige Tracheotomie erleichtert dem Patienten das »Weaning« vom Beatmungsgerät. Ein individueller Weaningplan kann hier hilfreich sein. Erschöpfungszustände sollten auf jeden Fall vermieden werden. Günstig ist in der Anfangsphase eine kontrollierte Beatmungsform für die Nacht zu wählen, damit der Patient schlafen kann und sich die Atemmuskulatur über Nacht erholt. Tagsüber sollte nach Fähigkeiten und Absprache mit dem Patienten zwischen assistierter und kontrollierter Beatmung gewechselt werden. Ist der Patient in der Lage, mit einer geringen Unterstützung des Beatmungsgeräts spontan zu atmen, kann er zunächst stundenweise mit einer »feuchten Nase« selbständig atmen. Diese Spontanatmungsphasen können von Tag zu Tag verlängert werden.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Körperpflege. Durch die Beteiligung des vegetativen Nervensystems schwitzen die Patienten oft extrem. Für die Körperpflege sollte man auf die Wünsche des Patienten eingehen. Die Verwendung persönlicher Pflegeartikel, eigener Waschlappen und Handtücher schafft eine persönlichere Atmosphäre und steigert sein Wohlbefinden. Soweit es der Zustand des Patienten gestattet, sollte es ihm auch ermöglicht werden, eigene Kleidung zu tragen und eigene Bettwäsche zu benutzen, wenn die Angehörigen bereit sind, dies zu unterstützen.

Häufig leiden die Patienten mit GBS bei Beteiligung der Hirnnerven unter fehlendem Lidschluss. Dies führt zum Austrocknen des Auges. Augentropfen und Augensalben müssen hier nach Anordnung des Augenarztes regelmäßig eingebracht werden, um Hornhautverletzungen und Infektionen zu vermeiden.

Die Haut ist durch trophische Störungen, allgemeiner Kreislaufinsuffizienz und durch die Lähmung vegetativer Nervenfasern gefährdet. Daraus resultierende Dekubitalulzera und Nervendruckschädigungen lassen sich durch Anwendung von Luftwechseldruckmatratzen verhüten. Der Einsatz dieser Spezialmatratzen ersetzt aber keineswegs das regelmäßige Umlagern (mindestens 2-stündlich und nach Bedarf). Sobald es der Allgemeinzustand erlaubt, wird der Patient mobilisiert um die vegetative Stabilität wieder herzustellen. Beginnend mit Sitzen im Herzbett über kurzes Sitzen an der Bettkante kann der Patient schließlich stundenweise herausgesetzt werden, auch wenn er noch hochgradig tetraparetisch ist. Im Rahmen der Krankengymnastik wird auch ein noch schwer gelähmter Patient einmal täglich im Stehbrett aufgerichtet.

Die Ernährung des Patienten in der Akutphase des GBS ist meistens parenteral. Man sollte jedoch so früh wie möglich mit dem enteralen Kostaufbau über die nasogastrale Sonde beginnen. Bei langem Krankheitsverlauf empfiehlt sich die Anlage einer PEG-Sonde, da eine Magensonde das Wohlbefinden des Patienten stark beeinträchtigt. Schlucktraining und Training der Kaumuskulatur in Zusammenarbeit mit der Logopädie oder Ergotherapie helfen dem Patienten, die normale Nahrungsaufnahme wieder einzüben.

Wie bei den meisten Patienten auf einer Intensivstation ist auch bei Patienten mit GBS der Tag-Nacht-Rhythmus gestört. Gerade hier ist die Disziplin und Fantasie des Pflegepersonals gefordert. Dazu gehört zum Beispiel die Beschäftigung des Patienten tagsüber und eine großzügige Besuchsregelung. Ablenkung durch Radio, Fernsehen und ggf. Lesestoff sowie Uhr und Kalender können neben persönlichen Gegenständen wie Fotos oder Kinderzeichnungen die Krankenhausatmosphäre dämpfen und Monotonie vermindern. Es ist darauf zu achten, wenn möglich Tageslicht hereinzulassen und abends nur bei Bedarf gedämpftes Licht einzuschalten. Zu bedenken ist zudem, dass jeder Intensivpatient besonders empfindlich gegen Umweltreize wie z. B. lautes Reden, grelles Licht und Lärm ist.

Schwere Depressionen hindern den GBS-Patienten oft, aktiv am Heilungsprozess mitzuwirken. Auch bei bester Einstellung auf den Kranken kann es erforderlich sein, den Patienten mit Antidepressiva oder milden Sedativa zu behandeln, um eine effektive Pflege durchführen zu können, an der er aktiv beteiligt werden kann.

Die Subarachnoidalblutung (SAB)

Die Subarachnoidalblutung (SAB) ist ein weiteres Krankheitsbild, das typischerweise auf neurologisch-neurochirurgischen Intensivstationen behandelt wird.

Wichtig

Ursache für eine SAB sind in der Regel Aneurysmarupturen.

Betroffen sind oft auch jüngere Menschen. Die SAB wird in 5 Schweregrade nach Hunt u. Hess unterteilt. Patienten, die eine **SAB der Grade I bis III** erleiden, sind meistens spontan atmend und haben keine oder allenfalls leichte neurologische Ausfälle. Bei diesen Patienten ist v. a. vor der interventionellen Versorgung des Aneurysmas die Nachblutungsgefahr sehr groß. Für die Pflege liegt hier der Schwerpunkt auf einer engmaschigen Überwachung des Blutdrucks, der Überwachung des neurologischen Status und der Reizabschirmung. Der Patient hat strengste Bettruhe und muss jede Anstrengung vermeiden. Dazu muss z. B. der Stuhlgang erleichtert werden. Ebenso darf der Patient keinem vermeidbaren Stress ausgesetzt werden. Starke Kopfschmerzen und Übelkeit beeinträchtigen das Wohlbefinden des Patienten sehr. Hier muss medikamentös Abhilfe geschaffen werden.

Nach operativem Clipping oder nach Coiling des Aneurysmas müssen die Patienten weiterhin intensiv überwacht werden, da es nach dem Blutungsereignis oft zum Auftreten von intrakraniellen Gefäßspasmen kommt. Liegen Spasmen vor, muss der Patient weiterhin Bettruhe einhalten. Mobilisation erfolgt immer nur nach Rücksprache mit dem Arzt.

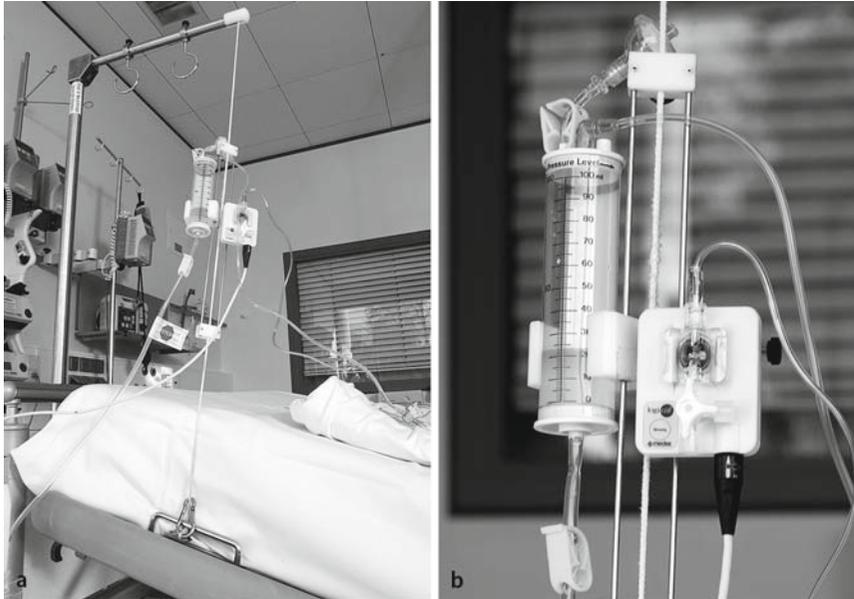
Patienten, die eine **SAB der Schweregrade IV und V** erleiden, sind in der Regel komatös und haben schwere neurologische Defizite. Schluck- und Hustenreflex sind oft ausgefallen. Deshalb müssen die Patienten intubiert und beatmet werden. Eine ausgedehnte SAB führt häufig zu Dysregulationen. Herz-Kreislauf-Instabilität und Hyperthermie über 39°C ohne Vorliegen von Infektionszeichen (zentrales Fieber) sind hier zu nennen. Medikamentös lässt sich die Hyperthermie meistens nicht beherrschen. Physikalische Maßnahmen führen nur kurz zu einer leichten Besserung und müssen darum sehr häufig wiederholt werden.

Kommt es zu Einblutungen in das Hirnventrikelsystem und dadurch zum Liquoraufstau, dann benötigt der Patient eine externe Ventrikeldrainage (EVD).

Wieviel Liquor pro Stunde abläuft, reguliert man dadurch, dass die Tropfkammer in einer bestimmten Höhe angebracht wird. Orientierungspunkt bzw. der Nullpunkt ist hier das Foramen Monroi, das etwa 2 Querfinger oberhalb der Ohrmuschel liegt. Je höher die Tropfkammer über dem Foramen Monroi hängt, desto weniger Liquor fließt ab. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, das Ablaufsystem mit der Tropfkammer am Patientenbett anzubringen

Der Vorteil des abgebildeten Systems (Abb. 2.2) besteht darin, dass die Tropfkammer beim Verstellen des Kopfteils mitbewegt wird und der Abstand zum Foramen Monroi konstant bleibt. Zu den Aufgaben des Pflegepersonals gehört die stündliche Dokumentation der Menge des abfließenden Liquors und der Druckwerte, die über dieses System gemessen werden. Abweichungen müssen sofort erkannt und an den Arzt weitergegeben werden. Ein Druckanstieg kann z. B. ein Warnzeichen für eine Verstopfung der Drainage sein oder auf eine drohende Einklemmung hinweisen. Abschließend ist zu sagen, dass der Umgang mit einer EVD höchste Sorgfalt erfordert. Selbst bei hygienisch einwandfreier Handhabung des Systems kommt es, so haben Untersuchungen erwiesen, nach etwa 15–20 Tagen bei jedem Drainagesystem zu einer Keimbesiedelung. EVD sollten deshalb so früh wie möglich wieder entfernt werden.

Erleidet der Patient eine SAB Grad V, so kommt es im Verlauf oft zu einem massiven intrakraniellen Druckanstieg. Um hier rechtzeitig entsprechende Maßnahmen einleiten zu können, erhält der Patient eine Sonde zur Messung des intrakraniellen Drucks (ICP). Ob die Messung zuverlässig ist, erkennt man an der ICP-Kurve auf dem Monitor. Sie muss ihre charakteristische Form aufweisen. Die ICP-Messung kann auch pflegerisch genutzt werden. Man kann beobachten, ob bestimmte Lagerungen oder andere pflegerische Tätigkeiten am Patienten zu Hirndruckanstieg führen. So können Pflegeaktivitäten und



■ **Abb. 2.2a.,b.** Fest am Patientenbett justierte externe Ventrikeldrainage: **a** System am Patientenbett, **b** Nahaufnahme des Systems.

auch die Sedierungstiefe optimal an den Zustand des Patienten angepasst werden.

Insgesamt muss man bei SAB Grad IV und V von einem mehrwöchigen Krankheitsverlauf ausgehen. Durch die Schwere der Hirnerkrankung und Langzeitbeatmung ist das Weaning vom Respirator oft erschwert. Eventuell muss der Patient tracheotomiert werden.

Schluckstörungen verhindern oft einen oralen Kostenaufbau. Eine PEG-Anlage ist daher häufig erforderlich.

2.3.4 Hirntod

Mehr als auf anderen Intensivstationen werden die Mitarbeiter der neurologisch/neurochirurgischen Intensivstationen mit Hirntod und Organspende konfrontiert. Die Patienten hier leiden meist an einer isolierten Erkrankung des Gehirns, in deren Verlauf es zum Hirntod kommen kann. Ist der Hirntod eingetreten und diagnostiziert, muss die Therapie eingestellt werden. Hat der Verstorbene aber einen Organspenderausweis oder stimmen seine Angehörigen einer Organspende zu, so muss der Patient für eine Organentnahme vorbereitet werden. Egal welche Entscheidung getroffen wird, bedeutet dies eine außergewöhnliche Belastungssituation für das Pflegepersonal. Unterschiedlichste Emotionen werden durch die Konfrontation mit dem hirntoten Patienten und dessen Angehörigen ausgelöst, die von jedem individuell verarbeitet werden müssen. Hier helfen Gespräche mit Kollegen oft weiter. Professionelle Hilfe, z. B. in einer Balintgruppe, ist eher selten.

2.4 Ausblick

Das Gesundheitswesen ist derzeit trotz weiter steigenden Leistungsanspruchs Mittelkürzungen ausgesetzt. Das DRG-System hat die Behandlungsbedingungen in den Krankenhäusern verändert. Die Fallzahlen sind bei gleicher personeller Besetzung gestiegen.

Die Berufsgruppe der Pflegenden muss einen Weg finden, ihre Leistungen in diesem System darzustellen und geltend zu machen, um weiterhin ausreichend hoch qualifizierte und motivierte Pflegekräfte zur Verfügung zu haben. Auf den Normalstationen war lange Zeit die Pflegepersonalregelung (PPR) ein Instrument zur Erfassung der Pflegeleistungen. 1997 wurde die PPR aufgehoben. Trotzdem wird sie noch immer zur Personalbedarfsberechnung genutzt.

Damit intensivpflegerische Leistungen statistisch erfasst und in der DRG berücksichtigt werden können, versuchen einige Kliniken bereits, die intensivpflegerischen Leistungen zu kategorisieren und den Pflegeaufwand der Patienten zu berechnen. Gerade so spezialisierte Intensivstationen wie die der Neurologie und Neurochirurgie sind auf eine genaue Leistungserfassung angewiesen, um auch in der Zukunft weiter als eigenständige Bereiche Berechtigung zu finden und dabei über genügend qualifizierte Pflegekräfte für die anspruchsvolle Patientenversorgung zu verfügen.

Literatur

2

1. Bause H, Lawin P (2002) Die bauliche Entwicklung von Intensivbehandlungsstationen. In: Lawin P, Opderbecke HW, Schuster HP (Hrsg) Die Intensivmedizin in Deutschland. Springer, Berlin Heidelberg New York
2. Harms K, Dieffenbach S (2001) DRG und ihre Bedeutung für die Pflege. *Intensiv* 11: 246–250
3. Thomé U (2003) Neurochirurgische und neurologische Pflege. Springer, Berlin Heidelberg

Frührehabilitation

E. Koenig

- 3.1 Rahmenbedingungen – 22**
 - 3.1.1 Begriffsbestimmung – 22
 - 3.1.2 Strukturen und rechtliche Zuordnung – 22
 - 3.1.3 Beziehungen zur Intensivmedizin – 23
 - 3.1.4 Voraussetzungen für die Rehabilitation in der Phase B – 23
- 3.2 Therapieziele – 24**
- 3.3 Therapeutisches Vorgehen – 24**
 - 3.3.1 Vermeidung von Sekundärschäden – 24
 - 3.3.2 Vigilanzsteigerung und Kommunikationsanbahnung – 26
 - 3.3.3 Motorische Rehabilitation – 27
 - 3.3.4 Schlucktherapie – 27
 - 3.3.5 Rehabilitation höherer Hirnfunktionen – 27
 - 3.3.6 Urologische Versorgung – 28
- 3.4 Komplikationen – 28**
 - 3.4.1 Infektionen – 28
 - 3.4.2 Hydrozephalus – 28
 - 3.4.3 Reimplantation des Knochendeckels – 28
 - 3.4.4 Epilepsie – 29
 - 3.4.5 Stürze – 29
- 3.5 Beendigung der Frührehabilitation – 29**
- Literatur – 29**



»Frührehabilitation« meinte ursprünglich den frühen Beginn der Rehabilitation. Mit dem Phasenmodell der BAR wurde Frührehabilitation synonym mit Phase B für die Rehabilitation schwerst-betroffener Patienten verwendet. Seit Einführung des DRG-Systems wird der Begriff Frührehabilitation auch für die Rehabilitation von Patienten verwendet, die Krankenhausbehandlungsbedürftig sind (§ 39 SGB V).

3.1 Rahmenbedingungen

3.1.1 Begriffsbestimmung

Schon im Akutkrankenhaus wird vermehrt Wert auf eine frühe Mobilisation gelegt, insbesondere bei den Patienten, die aufgrund der Schwere der Schädigung in ihrer Mobilität hochgradig eingeschränkt sind. Für diesen, die Akutbehandlung begleitenden Einsatz einzelner rehabilitativer Maßnahmen im Akutkrankenhaus wurde der Begriff »Frühmobilisation« geprägt.

Der Begriff »Rehabilitation« beschreibt ursprünglich Maßnahmen zur Bewältigung von Krankheitsfolgen außerhalb des Akutkrankenhauses (ambulant oder in Rehabilitationskliniken) mit dem vorrangigen Ziel der Wiedereingliederung ins Berufsleben. Ziel ist insbesondere die Berentung von Patienten durch die Rehabilitation zu verhindern. Die Rentenversicherung als Kostenträger bei im Beruf stehenden Patienten hat deshalb die Einleitung einer derartigen Rehabilitationsmaßnahme innerhalb von 2 Wochen nach der Entlassung aus dem Akutkrankenhaus (sog. Anschlussheilbehandlung) durch niedrigeren bürokratischen Aufwand erleichtert.

Im Gegensatz dazu wird der Begriff »Frührehabilitation« auch im Sinne einer Rehabilitationsmaßnahme verwendet, bei der die Krankenkasse Kostenträger ist. Gleichzeitig meint der Begriff »Frührehabilitation« einen zeitlich frühen Beginn der Rehabilitationsmaßnahme, z. T. noch im Akutkrankenhaus, insbesondere in den Fachgebieten der Geriatrie sowie der Physikalischen Medizin und Rehabilitationsmedizin (PMR), und umfasst dabei Patienten mit Funktionsstörungen aller Schweregrade.

Mit Änderung des § 39, Abs. 1 SGB V im Jahre 2001 wurde Frührehabilitation als Teil der Krankenhausbehandlung definiert. Nach Einführung des Fallpauschalensystems wurden auch Mindestkriterien für die Frührehabilitation im Prozedurenkatalog festgelegt. Seitens des Bundesministeriums für Gesundheit wurde darauf hingewiesen, dass Frührehabilitation nur so lange durchgeführt werden darf, wie Krankenhausbehandlung erforderlich ist. Der (früh)rehabilitative Ansatz darf also nicht zu einer Verlängerung des Krankenhausaufenthaltes führen.

In der Neurologie ist der Begriff Frührehabilitation neben dem zeitlichen Aspekt zunehmend als Bezeichnung für die Rehabilitation schwerstbetroffener Patienten verwandt worden.

Da diese Patienten aufgrund der Schwere der Schädigung meist über lange Zeit krankenhausbearbeitungsbedürftig sind, besteht zunächst kein Widerspruch zu § 39.1 SGB V.

Im sog. **Phasenmodell** der Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation (BAR, 1995, [17]) wird Frührehabilitation als Phase B der neurologischen Rehabilitation bezeichnet und als Schwerstkrankenrehabilitation definiert (für die auch die Forderung nach frühem Beginn erhoben wird). Die Rehabilitation mittelschwer betroffener Patienten wird als Phase C, die der leichter betroffenen Patienten als Phase D bezeichnet. Der frühe Beginn ist in diesem Modell nicht auf die Phase B beschränkt, d. h., dass nach der Akutbehandlung (Phase A) der Patient je nach Schwere der Funktionsstörung auch gleich in der Phase C oder D rehabilitiert werden kann.

Da über die verbalen Definitionen für die Phasen B, C und D im Modell der BAR leicht ein Dissens zwischen Krankenhaus und Krankenkasse entstehen kann, wurden die Phasenzuordnung auf Ebene der Bundesländer über Skalen operationalisiert, die den Pflegebedarf bzw. die Selbständigkeit des Patienten in den sog. Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL = »activities of daily living«, wie Mobilität, Waschen, Ankleiden, Toiletten-gang, Essen) erfassen. Am häufigsten werden dafür der Barthel-Index [14], seltener der Frühreha-Barthel-Index nach Schönle [17], oder das »functional independence measure« (FIM; [10, 12]) verwendet. Je nach Bundesland ist die Obergrenze der Phase B (Übergang zu Phase C) mit einem Barthel-Index von 25 oder 30 Punkten etwas unterschiedlich definiert. Deutliche Unterschiede zwischen den Bundesländern ergeben sich durch die Verwendung des Barthel-Index einerseits und die Verwendung des Frühreha-Barthel-Index nach Schönle andererseits.

Unter Frührehabilitation wird im Folgenden die Phase B der neurologischen Rehabilitation verstanden.

3.1.2 Strukturen und rechtliche Zuordnung

Neurologische Frührehabilitation in der Phase B findet in der Regel in Spezialkliniken, die häufig auch Abteilungen für die Phase C und D haben, oder Spezialstationen von Akutkrankenhäusern statt. Diese Einrichtungen wurden erst in den vergangenen 15 Jahren geschaffen (z. Zt. ca. 2000 Betten in der Bundesrepublik), weil Patienten mit derart schweren Hirnschädigungen erst Dank der Verbesserungen im Rettungswesen und in den Behandlungsmöglichkeiten vermehrt überlebt haben. Wegen des hohen Aufwandes wurden die Phase-B-Betten in fast allen Bundesländern der Akutmedizin (nach § 108/109 SGB V) der Rehabilitation zugeordnet und unterliegen daher der Bettenplanung des jeweiligen Bundeslandes. In diesen Bundesländern können daher auch Patienten im Rahmen einer Krankenhausverlegung vom Akutkrankenhaus in die Phase B verlegt werden. In mehreren Bundesländern gibt es Rehabilitationskliniken, in denen die Phase B nach § 111 SGB V der Rehabilitation zugeordnet ist. In diesem Fall muss vor Verlegung die Zu-