



UniversitätsKlinikum Heidelberg



Leistungsbericht Neurochirurgie



2003 - 2007

UniversitätsKlinikum Heidelberg



Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort
 2. Klinik / Wissenschaftliche Mitarbeiter
 3. Patientenversorgung
 4. Ökonomie / Leistungsentwicklung
 5. Lehre
 6. Wissenschaft
 7. Besondere Aktivitäten, Fortbildungen, Kongresse
 8. Qualitätsmanagement
 9. Ehrungen, Preise, Ernennungen, Habilitationen, Promotionen, Facharztprüfungen
 10. Publikationen
 11. Ausblick
-

1. Vorwort



Nach fünf Jahren ist es an der Zeit, eine Zwischenbilanz zu ziehen, sich selbst und anderen Rechenschaft abzulegen, aufzuzeigen, was erreicht wurde und wohin es gehen soll. All das soll dieser Bericht leisten.

Die Neurochirurgische Universitätsklinik Heidelberg hat sich in den vergangenen fünf Jahren sehr gewandelt. Besonders markant ist die

Arbeits- und Leistungsverdichtung im Bereich der Krankenversorgung. Die Klinik genießt einen erfreulich guten Ruf, der zu einer stetig wachsenden Zahl der ambulant und stationär zu behandelnden Patienten führt. Dankenswerterweise ermöglichte uns der Klinikumsvorstand zu expandieren. So stehen uns heute 4 Operationssäle und 60 stationäre Betten für die Krankenversorgung zur Verfügung. Damit ist es möglich, dass heute über 50 % mehr Patienten im Vergleich zum Zeitraum vor diesem Bericht behandelt werden.

Der Wandel der letzten Jahre hat auch ein Gesicht: Die ärztliche Mannschaft hat sich vergrößert und erheblich verjüngt. Eine Reihe von Oberärzten und Fachärzten sind in leitende Positionen berufen worden und haben erfahrene Mitarbeiter mitgenommen. Insgesamt hat die Neurochirurgische Universitätsklinik Heidelberg in den letzten fünf Jahren 14 Fachärzte entweder in den Ruhestand oder in leitende Positionen entlassen. Dennoch hat die neue junge Mannschaft mittlerweile überzeugend bewiesen, dass sie der schwierigen Aufgabe einer „elitären“ Neurochirurgie gewachsen ist.

Mein besonderer Dank gilt zunächst meinem Vorgänger, Herrn Professor Dr. Stefan Kunze, der die Neurochirurgische Universitätsklinik über 20 Jahre geleitet hat und Ende März 2003 in den Ruhestand getreten ist. Zwei seiner Beiträge seien besonders gewürdigt, die Integration der Neurochirurgischen Klinik innerhalb der Kopfklinik sowie die Beschaffung des ersten intraoperativen Kernspintomographen in Europa. Bereits ein Jahr später haben wir Prof. Dr. Jürgen Hamer, der 19 Jahre leitender Oberarzt war, mit einem großen Fest in den Ruhestand verabschiedet. Durch die Berufung von Prof. Tronnier nach Lübeck, von Prof. Steiner nach Nürnberg und PD Dr. Kremer nach Hamburg-Heidelberg hat die Heidelberger Neurochirurgie Satelliten gesetzt. Sie und viele andere mehr haben über Jahrzehnte das Bild der Klinik nach innen und außen geprägt. Dafür sind wir ihnen dankbar. Daran knüpfen wir an und wollen es mindestens so gut weiterführen.

Unsere Klinik ist zu Dank verpflichtet den benachbarten Partnern: der Neurologie (Prof. Hacke), der Neuroradiologie (Prof. Sartor und Prof. Bendszus), der Neuroonkologie (Prof. Wick), der Neuropathologie (Prof. von Deimling), der Klinik für Anästhesiologie (Prof. Martin), der HNO-Klinik (Prof. Plinkert), der Klinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie (Prof. Mühling), der Augenklinik (Prof. Völcker), der Strahlenklinik (Prof. Debus), der Endokrinologie (Prof. Nawroth), der Pädiatrie (Prof. Hoffmann, Prof. Kulozik und Prof. Rating) und der Orthopädie (Prof. Ewerbeck und Prof. Gerner), um nur einige zu nennen. Unser Dank geht auch an die Verwaltung des Klinikums und die Medizinische Fakultät.

Die Neurochirurgische Klinik ist fest eingebettet in das (virtuelle) Neurozentrum sowie in die Kopfklinik und selbstverständlich in das gesamte Universitätsklinikum Heidelberg und die Medizinische Fakultät. Darüber hinaus bestehen enge Kooperationen mit dem Deutschen Krebsforschungszentrum (Prof. Wiestler, Prof. Lichter und andere). Ohne all diese Vernetzungen wäre die Entwicklung, die wir in den letzten Jahren genommen haben, nicht möglich gewesen.

Was waren die Meilensteine der vergangenen fünf Jahre? Etablierung eines Qualitätsmanagementsystems mit Zertifizierung, Schaffung einer Sektion „Neurochirurgische Forschung“, Einrichtung eines Zentralen Patientenmanagements, Schaffung von Stellen für DRG-Management und Controlling, für Neuronavigation und intraoperative Bildgebung, Einrichtung eines Sozialdienstes, Kooperationsverträge mit Rehabilitationseinrichtungen (Sigmund-Weil-Klinik und Sankt Rochus Klinik), Fixierung eines Ausbildungscurriculums für die Ärzte in Weiterbildung, ein neues intraoperatives CT-Gerät und vieles andere mehr.

All diese eben aufgezeigten Errungenschaften haben mit dazu beigetragen, dass wir noch effizienter geworden sind. Gesteigerte Effizienz bedeutet aber auch Arbeits- und Leistungsverdichtung und dies wiederum bedeutet, dass unser klinischer Alltag anstrengender geworden ist. Dies wird von allen wahrgenommen. Umso mehr möchte ich an dieser Stelle für die geleistete Arbeit, die aus dem folgenden Bericht hervorgeht, allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern herzlich danken und ihnen meinen größten Respekt und mein höchstes Lob aussprechen! Anerkennung verdienen alle Bereiche, die Ärzteschaft, die Krankenpflege sowie die technischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf den Stationen, im OP, in der Ambulanz, in den Laboren und in den Sekretariaten.

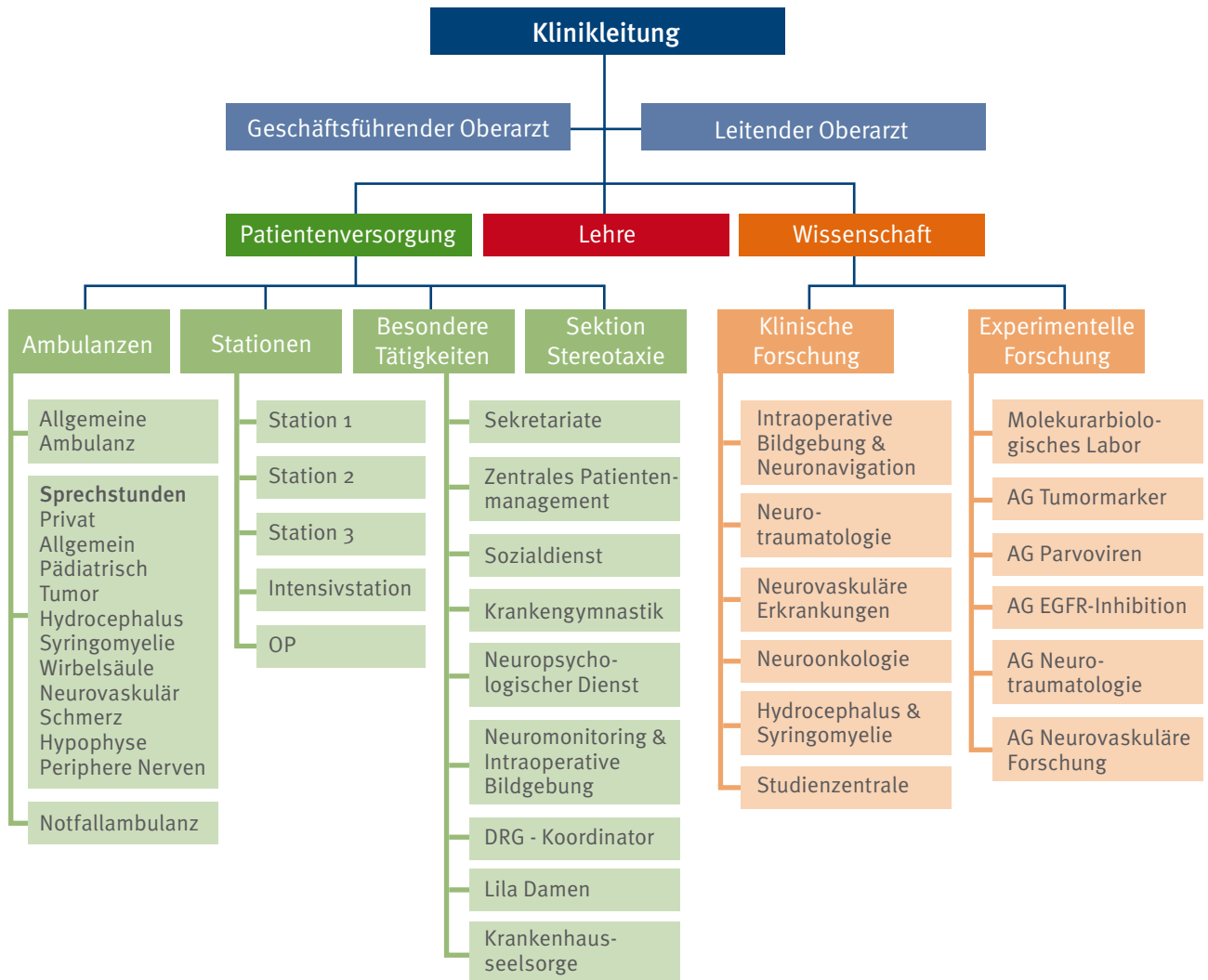
Die Neurochirurgische Klinik Heidelberg war und ist für ihren Teamgeist bekannt. In den vergangenen fünf Jahren haben wir gemeinsam vieles geschafft. Die Arbeit in diesem Team und für dieses Team hat mir außerordentlich viel Freude gemacht. So soll es bleiben!

Unser gemeinsames Ziel ist die Weiterentwicklung einer akademischen Neurochirurgie auf höchstem Niveau. Die Meßlatte dafür liegt hoch, in Krankenversorgung, Forschung und Lehre. Ob wir unseren Ansprüchen genügen, sollen Sie selbst entscheiden, nachdem Sie unseren Leistungsbericht studiert haben. Dabei viel Vergnügen!

Prof. Dr. A. Unterberg
Ärztlicher Direktor



2. Klinik / Wissenschaftliche Mitarbeiter



Ärztliche und Wissenschaftliche Mitarbeiter



Prof. Dr. Unterberg, Andreas



Prof. Dr. Wirtz, Rainer



Priv.-Doz. Dr. Kiening, Karl



Priv.-Doz. Dr. Herold-Mende, Christel



Priv.-Doz. Dr. Aschoff, Alfred



Priv.-Doz. Dr. Halatsch, Marc-Eric



Dr. med. Geletneky, Karsten



Dr. med. Steiner-Milz, Hedwig



Dr. med. Ahmadi, Rezvan



Dr. med. Hlavac, Michael



Dr. med. Sakowitz, Oliver



Dr. med. Jung, Carla



Dr. med. Dette, Katharina



Dr. med. Dictus, Christine



Dr. med. Farhadi, Mohammed Reza



Dr. med. Haux, Daniel



Dr. med. Hertle, Daniel



Dr. med. Karpel-Massler, Georg



Dr. med. Keinert, Timo



Muhcu, Soner



Dr. med. Neumann, Jan-Oliver



Dr. med. Orakcioglu, BerkEric



Schiebel, Patrick



Dr. med. Tilgner, Johannes



Vienenkötter, Barbara



Dr. med. Zweckberger, Klaus



Dr. med. Beynon, Christopher



Dr. phil. Dipl. Psych Vogt, Lidia



Campos, Benito



Dipl. Biol. Lohr, Jennifer

Kontakte

Klinikleitung	
Prof. Dr. Unterberg, Andreas Geschäftsführender Direktor	56- 63 00
Chefsekretariat Fr. Runke, Heidi	56- 63 01
Leitender Oberarzt	
Prof. Dr. Wirtz, Rainer	56-6909
Geschäftsführender Oberarzt	
Priv.-Doz. Dr. Kiening, Karl	56-8017
Oberärzte	
Priv.-Doz. Dr. Aschoff, Alfred	56-6305
Priv.-Doz. Dr. Halatsch, Marc-Eric	56-6316
Dr. med. Geletneky, Karsten	56-6314
Dr. med. Steiner-Milz, Hedwig	56-4812
Funktionsoberärzte	
Dr. med. Ahmadi, Rezvan	56-6174
Dr. med. Hlavac, Michael	56-6313
Dr. med. Sakowitz, Oliver	56-36172
Ärztliche Mitarbeiter	
Dr. med. Beynon, Christopher	56-36173
Dr. med. Dette, Katharina	56-6312
Dr. med. Dictus, Christine	56-6313
Dr. med. Farhadi, Mohammed Reza	56-6312
Dr. med. Haux, Daniel	56-7541
Dr. med. Hertle, Daniel	56-6170
Dr. med. Jung, Carla	56-7541
Dr. med. Karpel-Massler, Georg	56-6313
Dr. med. Keinert, Timo	56-6170
Muhcu, Soner	56-7541
Dr. med. Neumann, Jan-Oliver	56-6312
Dr. med. Orakcioglu, Berk	56-6170
Schiebel, Patrick	56-6312
Dr. med. Tilgner, Johannes	56-6312
Vienenkötter, Barbara	56-6313
Dr. med. Zweckberger, Klaus	56-6313

Leistungsbericht Neurochirurgie 2003 - 2007

Patientenversorgung		
Ambulanz		
Notfallambulanz	Leitstelle	56-7211
Allgemeine Ambulanz Leitstelle	Fr. Wagenblass, Karin, Fr. Henner, Christa	56-6307
Sprechstunden Privat	Mi 9:00-13:00	56-6301
Allgemein	Mo, Mi, Fr 8:00-16:00	56-6307
Stationen		
Intensivstation	Stützpunkt	56-6170
Leitstelle Stationen	Fr. Bock, Svetlana	56-6311
Station 1	Stützpunkt	56-6312
Station 2	Stützpunkt	56-6313
Station 3	Stützpunkt	56-7541
Besondere Tätigkeiten		
Sekretariate Oberarzt-Sekretariate	Fr. Schmidt, Ulrike Fr. Sowa, Ursula Fr. Weis, Gudrun	56-6308
Stations-Sekretariate	Fr. Tawasi, Gabriele Fr. Niedergesess, Erika Fr. Matyssek, Eva	56-6304
Zentrales Patientenmanagement	Fr. Bock, Svetlana	56-38099
Sozialdienst	Fr. Hake, Micheline	56-7621
Krankengymnastik	Fr. Schnurr, Marion	56-7562
Neuropsychologischer Dienst	Fr. Dr. phil.Dipl.-Psych. Vogt, Lidia	56-6309
Neuromonitoring, Neuronavigation, Intraoperative Bildgebung	Hr. Beigel, Bernhard	56-6669
DRG- Koordinator	Hr. Roth, Oliver	56-6298
Krankenhasuseelsorge	Hr. Dr. Loos, Hr. Belzner	56-7856
Sektion Stereotaxie		
Priv.-Doz. Dr. Kiening, Karl	Leitung	56-8017

Lehre		
Prof. Dr. Wirtz, Rainer		56-6909

Wissenschaft		
Sektion Neurochirurgische Forschung Priv.-Doz. Dr. Herold-Mende, Christel	Leitung	56-6405
Klinische Forschung		
Intraoperative Bildgebung	Hr. Prof. Dr. Wirtz, Rainer	56-6909
Neuronavigation	Hr. Prof. Dr. Wirtz, Rainer Hr. Dr. Hlavac, Michael	56-6909 56-6313
Neurotraumatologie	Hr. PD Dr. Kiening, Karl Hr. Dr. Sakowitz, Oliver Hr. Dr. Haux, Daniel	56-8017 56-36172 56-7541
Neurovaskuläre Erkrankungen	Hr. Dr. Sakowitz, Oliver Fr. Dr. Jung, Carla	56-36172 56-7541
Neuroonkologie	Fr. Dr. Ahmadi, Rezvan Hr. PD Dr. Halatsch, Marc-Eric Hr. Dr. Geletneky, Karsten Fr. Dr. Dictus, Christine	56-6174 56-6316 56-6314 56-6313
Hydrozephalus	Hr. PD Dr. Aschoff, Alfred	56-6305
Studienzentrale	Fr. Mattern-Tremper, Julia Fr. Hestermann, Alexandra	56-39022 56-39022
Experimentelle Forschung		
Molekularbiologisches Labor	Fr. PD Dr. rer. nat. Herold-Mende, Christel Fr. Miriam Scherpe Hr. Dr. med. Wan, Feng Fr. Dipl. Biol. Lohr, Jennifer Hr. Campos, Benito Hr. Dipl. Ing. Rolf Warta Fr. Discher, Hilde Fr. Hearn, Ilka Fr. Greibich, Melanie Fr. Kashfi, Farzaneh	56-6405 56-5596 56-6186 56-39730 56-37295 56-7773 56-6186 56-6186 56-6186 56-6186 56-7230
AG Tumormarker	Fr. Dr. Ahmadi, Rezvan	56-6174
AG Parvoviren	Hr. Dr. Geletneky, Karsten	56-6314
AG EGFR-Inhibition	Hr. PD Dr. Halatsch, Marc-Eric	56-6316
AG Neurotraumatologie	Hr. Dr. Sakowitz, Oliver Hr. PD Dr. Kiening, Karl	56-36172 56-8017
AG Neurovaskuläre Forschung	Hr. Dr. Sakowitz, Oliver	56-36172



3. Patientenversorgung

3.1. Ambulanzen

3.1.1. Allgemeine Ambulanz

Die Ambulanz und Poliklinik der Neurochirurgischen Klinik ist in Verbindung mit der Notfallambulanz der Kopfklinik an 365 Tagen im Jahr ganztägig geöffnet. Mit einem überregionalen Versorgungsauftrag ausgestattet, gewährleistet sie auf dem Fachgebiet der Neurochirurgie die ambulante Betreuung von bis zu 1,5 Millionen Menschen und ist zentraler Ansprechpartner für die niedergelassenen Ärzte. Insgesamt verzeichnet die Ambulanz mit den Spezialsprechstunden einen kontinuierlichen Anstieg der Patientenzahlen in den letzten Jahren, im Jahre 2007 haben 6909 Patientenkontakte stattgefunden.

Ambulante Besuche

2003	2004	2005	2006	2007
6.024	6.098	6.122	6.095	6909

Unter der Leitung von Oberärztin Dr. Steiner und der tatkräftigen Unterstützung durch die beiden Ambulanzsekretärinnen Frau Karin Wagenblass und Frau Christa Henner nimmt die Allgemeine Neurochirurgische Ambulanz eine wichtige Rolle in der Akut- und Langzeitversorgung neurochirurgischer Patienten ein. Neben der Diagnostik neurologisch-neurochirurgischer Erkrankungen und der Indikationsstellung für operative Maßnahmen der Klinik werden auch ambulante Therapiekonzepte umgesetzt. Über eine sehr enge Kooperation und intensive Kommunikation mit den zuweisenden (Fach-)Ärzten und in interdisziplinärer Zusammenarbeit mit den benachbarten Kliniken und Instituten des Universitätsklinikums werden die Diagnostik- und Therapiepfade ständig optimiert und den aktuellen medizinischen Standards angepasst. In enger Verzahnung der wissenschaftlichen Arbeit der Klinik mit den kooperierenden Forschungseinrichtungen im Bereich der Grundlagen- und der angewandten Forschung wird den betreuten Patienten außerdem die Teilnahme an laufenden klinischen Studien ermöglicht, um neue Behandlungskonzepte mit verbesserten Therapieergebnissen zu realisieren. Auch die in den letzten Jahren ausgebauten Spezialsprechstunden nehmen in der ambulanten Krankenversorgung eine wichtige Rolle ein.

Ambulante Sprechstunden der Neurochirurgischen Klinik

Telefonische Anmeldung unter 06221 / 566307
 Notfallambulanz der Kopfklinik: 06221 / 567211/12

Privatsprechstunde	Mittwoch 9:00 – 13:00, Prof. Dr. Unterberg
Allgemeinambulanz, Spezialfälle und poststationäre Betreuung	Montag, Mittwoch, Freitag 08:00 – 16:00Uhr, OÄ Dr. H. Steiner-Milz
Pädiatrische Neurochirurgie	Dienstag 14:00 – 16:00, OA PD Dr. M. Halatsch
Tumorsprechstunde	Donnerstag 8:00 – 14:00, OÄ Dr. R. Ahmadi / Dr. C. Dictus
Neuroonkologisches Tumor-Board	Donnerstags 14:30 – 15:30, OÄ Dr. R. Ahmadi / Dr. C. Dictus
Sprechstunde für Hydrocephalus und Syringomyelie	Donnerstag 08:00 – 14:00, OA PD Dr. A. Aschoff
Wirbelsäulensprechstunde	Dienstag 08:00 – 14:00, OA Dr. O. Sakowitz / OA PD Dr. M. Halatsch
Neurovaskuläre Sprechstunde	Mittwoch 8:00 – 14:00, OA Dr. O. Sakowitz
Sprechstunde für chronische Schmerzen, Bewegungsstörungen und Funktionelle Neurochirurgie	Dienstag 08:00 – 14:00, OA PD Dr. K. Kiening / Dr. G. Karpel-Massler
Hypophysensprechstunde	Freitag 08:00 – 14:00, OA Dr. K. Geletneky
Sprechstunde für periphere Nerven	Donnerstag 8:00 – 14:00, OÄ Dr. R. Ahmadi

Die Neurochirurgische Ambulanz hat außerdem eine wichtige Funktion in der Akutversorgung der Patienten, was sich darin widerspiegelt, dass ca. 15% der Patientenvorstellungen außerhalb der regulären Öffnungszeiten bzw. am Wochenende erfolgen. In diesem Zusammenhang nimmt die Versorgung der Patienten im sogenannten Schockraum der Kopfklinik mit Akuterkrankungen des Zentralnervensystems (ZNS) (z.B. intrakranielle Blutung, Schädel-Hirn-Trauma) und der Wirbelsäule (z.B. Bandscheibenvorfälle, Trauma) eine besondere Rolle ein. Hier werden knapp 1000 Patienten im Jahr notfallmäßig behandelt. In der interdisziplinären Versorgung besteht eine enge Zusammenarbeit mit den benachbarten operativen Fachgebieten (Augenklinik, Hals-Nasen-Ohren-Klinik, Klinik für Mund-, Kiefer-, Gesichtschirurgie) sowie der Neurologie, Neuroonkologie, Neuroradiologie und Strahlentherapie. Um den vollständigen Behandlungsalgorithmus der Patienten zu gewährleisten, wird zudem eine intensive und enge Zusammenarbeit mit den Kliniken für Anästhesie, Chirurgie, Kinderheilkunde und der Medizinischen Klinik gepflegt.

Neuroonkologisches Tumor-Board

Im Anschluss an die Hirntumor-Sprechstunden, die an jedem Donnerstag in der Neurochirurgie sowie mit neurochirurgischer Beteiligung in der Neuroonkologie stattfinden, werden die meisten Hirntumorpatienten im interdisziplinären neuroonkologischen Tumorboard (Tumorkonferenz) des Nationalen Centrums für Tumorerkrankungen (NCT) Heidelberg besprochen. Das interdisziplinäre Team bestehend aus Neurochirurgen, Neuroonkologen, Neuroradiologen, Radioonkologen, Neuropathologen und Onkologen erarbeitet anhand der vorliegenden klinischen und bildgebenden Befunde eine Therapieempfehlung, die dann an den Patienten und seinen behandelnden Arzt weitergeleitet wird. Die betreffende Fachabteilung übernimmt auf Wunsch des Patienten auch gerne die weitere Behandlung.



3.1.2. Notfallambulanz

Die Neurochirurgische Notfallambulanz ist für Patienten mit akuten Erkrankungen des ZNS und der Wirbelsäule, die dringend einer neurochirurgischen Abklärung bzw. Intervention bedürfen, zuständig. In den letzten Jahren ist das Patientenaufkommen kontinuierlich gestiegen. Die häufigsten Krankheitsbilder, die in der Neurochirurgischen Notfallambulanz behandelt werden, sind:

- Schädelprellung / Kopfplatzwunde
- Schädel-Hirn-Trauma (offen / geschlossen)
- Intrakranielle Blutungen (subdurale / epidurale / intrazerebrale Hämatome, Subarachnoidalblutung)
- Hirntumoren
- Bandscheibenvorfall (LWS / HWV)
- Liquorzirkulationsstörung nach Liquorshunt-Implantation

Die Notfallambulanz ist rund um die Uhr mit einem langjährig in dieser Abteilung tätigen und erfahrenen Pflege-team unter der Leitung von Herrn Hans-Jürgen Schmid und Frau Petra Boche besetzt. Diese informieren bei Eintreffen eines neurochirurgischen Patienten unverzüglich den Dienstarzt, der dann die Diagnostik und ggf. die weitere Therapie veranlasst. In der Notfallambulanz besteht die Möglichkeit einer kontinuierlichen Monitorüberwachung. Das hohe Leistungsniveau wird durch die stetige Fortbildung des Personals und die ausgezeichnete Zusammenarbeit aller am diagnostischen und therapeutischen Prozess beteiligter Berufsgruppen gewährleistet.

3.2. Stationäre Behandlung

Die verschiedenen Pflegebereiche der Kopfklinik werden durch die Pflegedienstleitung, vertreten durch Herrn Klöppel und seine Stellvertretung Frau Faschingbauer, umfassend koordiniert.

3.2.1. Stationen

Auf zwei Regelleistungs- und einer Privatstation verfügt unsere Klinik über 50 Allgemeinpflegebetten, auf der Neurochirurgischen Intensivstation stehen zusätzlich 12 Beatmungsbetten zur Verfügung. Insgesamt werden pro Jahr mehr als 2500 vollstationäre Patienten behandelt.

Auf den Normalstationen verfügen wir über patientenfreundlich eingerichtete 2-Bettzimmer mit Toilette, Waschbecken und Dusche im Zimmer. Radio und Telefon gehören zur Standardausstattung. Auf Wunsch sind TV und Internetzugang über W-LAN möglich.

Unter der Leitung von Frau Michaela Majer, Frau Ulrike Ungerer und Herrn Christian Kindlein (Normalstationen Neurochirurgie 1 und 2) sowie Frau Christiane Heilmann und Frau Ruth Schehlmann (Privatstation Neurochirurgie 3) steht unseren Patienten nicht nur bei der Körper- und Wundpflege und bei der Verabreichung der angeordneten Medikamente, sondern auch bei der psychischen Krankheitsverarbeitung rund um die Uhr ein kompetentes Team von examinierten Pflegekräften für eine fachgerechte Patientenversorgung zur Verfügung. Insbesondere die Teamassistentin Frau Birgit Rausch ist darüber hinaus an der Organisation des stationären Ablaufs maßgeblich be-



teilt. Im Jahr 2007 waren 18,5 Vollzeit-Pflegekräfte auf den Normalstationen für unsere Patienten im Einsatz.

Bei der postoperativen Mobilisation der Patienten wird das Pflegeteam intensiv von unseren Physiotherapeuten unterstützt. Vor allem bei Patienten mit Wirbelsäulenerkrankungen, Lähmungserscheinungen oder Gleichgewichts- und Koordinationsstörungen sorgen sie bereits während des stationären Aufenthaltes für die frühzeitige funktionelle Behandlung. Unersetzliche Arbeit leisten sie auch auf unserer Intensivstation mit Atemtherapie, passiven und aktiven Bewegungsübungen und der Mobilisation schwerstkranker Patienten.





Intensivstation

Die Intensivstationen des Neurozentrums der Kopfklinik am Universitätsklinikum Heidelberg bestehen aus zwei Stationen mit den Schwerpunkten für Neurochirurgie (INT-1) und Neurologie (INT-2). Die INT-1 steht unter der Leitung der Neurochirurgischen Klinik mit insgesamt 12 Beatmungsbetten. Hiervon stehen zwei Betten der Klinik für Anästhesiologie zur Versorgung von Patienten anderer Disziplinen der Kopfklinik zur Verfügung. Behandelt werden Patienten im Anschluss an neurochirurgische Eingriffe, Patienten mit schwerem Schädel-Hirn-Trauma, mit intrakraniellen Blutungen, Schlaganfall und Infektionen des Nervensystems, Patienten nach ausgedehnten operativen Eingriffen der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie und Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, sowie Patienten, die aus sonstigen Gründen eines eingehenden (neuro-) intensivmedizinischen Monitorings bedürfen. Auch Kinder ab dem 3. Lebensjahr können hier betreut werden. Jährlich werden insgesamt etwa 1300 Patienten behandelt.

Die ärztliche Betreuung erfolgt im 3-Schicht-Dienst durch ein Team von 5-6 Assistenzärzten unter der Leitung eines Oberarztes der Neurochirurgischen Klinik. Im Rahmen des klinikinternen Ausbildungscurriculums und der Erfordernisse der Facharztweiterbildung der Landesärztekammer Baden-Württemberg wird somit eine umfassende Tätigkeit in der allgemeinen und speziell-neurochirurgischen Intensivmedizin gewährleistet.

Im pflegerischen Bereich sind unter der Leitung von Frau Andrea Ihrig-Meder und Herrn Reinhold Stahl bei einem Stellenschlüssel von 34 Vollzeitkräften im Jahr 2007 29 Pflegekräfte tätig, wovon mehr als 50% die Fachweiterbildung für Anästhesie und Intensivmedizin absolviert haben.

Für den wissenschaftlichen Schwerpunkt der Neurochirurgischen Intensivstation wurde ein multimodales zerebrales Monitoring-System mit Anbindung an die Monitorzentrale der Intensivstation via Siemens Infinity Gateway Server eingerichtet. Als spezielle Verfahren zum erweiterten invasiven zerebralen Monitoring stehen die Messung des intrakraniellen Druckes mittels Parenchymsonden (oder konventionell), der zerebralen Oxygenierung (Licox®), sowie die zerebrale Blutflußmessung (Thermodyffusion) und die zerebrale Mikrodialyse (CMA 600 Analyzer®) zur Verfügung. In Kooperation mit der Abteilung für Neuroradiologie können zerebrale Blutflußmessungen mittels Perfusions-CT durchgeführt werden.



3.2.2. Operative Eingriffe

Unsere Klinik bietet das gesamte Spektrum neurochirurgischer Therapieverfahren an. In vier mit modernster Technik ausgerüsteten Operationssälen werden im Jahr mittlerweile über 2500 Operationen durchgeführt. Bei den intrakraniellen Eingriffen liegen die Schwerpunkte bei den Gehirntumoren, Gefäßmissbildungen und funktionellen stereotaktischen Eingriffen, im Bereich der spinalen Eingriffe sind es komplexe Wirbelsäuleninstrumentierungen und Rückenmarksoperationen bei Tumoren und Syringomyelien. Eine differenzierte neurochirurgische Schmerztherapie und die Behandlung des komplizierten Hydrozephalus gehören ebenfalls zu unseren Spezialgebieten. Um komplexe Eingriffe mit maximaler Sicherheit und Effizienz durchführen zu können, bedarf es einer außergewöhnlichen materiellen und personellen Ausstattung.

Die OP-Koordination obliegt Herrn Markus Rücker und Herrn Peter Müller (Stellvertretung), die für den reibungslosen organisatorischen Ablauf rund um die einzelnen Operationen, die Saalbelegung und die Koordination von Notfalleingriffen zuständig sind. Die Gesamtleitung der im OP eingesetzten Pflegekräfte und Operations-technischen Assistenten ist Herrn Ralf Rink unterstellt.



3.2.2.1. Vaskuläre Eingriffe

Für die Versorgung vaskulärer Läsionen (Aneurysmata, arteriovenöse Angiome, arteriovenöse Fisteln, Kavernome), die in der Neurochirurgie eine besondere Herausforderung darstellen, steht rund um die Uhr ein kompetentes interdisziplinäres Team zur Verfügung. Die Diagnostik in der Abteilung für Neuroradiologie wird sowohl mit Hilfe von Schnittbildverfahren (CT-/MR-Angiographie) als auch mit der digitalen Subtraktionsangiographie durchgeführt. Danach wird aus der Vielfalt an endovaskulären und neurochirurgischen Verfahren interdisziplinär die optimale Behandlungsstrategie für den einzelnen Patienten festgelegt. Hierfür stehen selbstverständlich auch die mikrovaskuläre Dopplersonographie und eine in Entwicklung befindliche dreidimensionale Gefäßnavigation zur Verfügung. Im Rahmen eines operativen Eingriffes kann bei schwerkranken Patienten mit Subarachnoidalblutung das intrakranielle Standardmonitoring außerdem durch ein multimodales Monitoring des zerebralen Metabolismus (Mikrodialyse, partieller Gewebesauerstoffdruck und regionaler zerebraler Blutfluss) und durch ein funktionelles Monitoring mittels Elektrokortikographie (EcoG) ergänzt werden.

3.2.2.2. Hydrozephalus

Für die Wiederherstellung der Liquorzirkulation bei einer Abflussstörung kommen neben der Implantation von Ableitungssystemen (Liquorshunt) auch endoskopische Verfahren zum Einsatz (Ventrikulostomie). Aus den umfangreichen Erfahrungen und den Schwierigkeiten in der Behandlung dieser Erkrankung sowie aufwendigen Messungen im eigenen Labor konnten durch enge Kooperation mit der Industrie zahlreiche Vorschläge für die Konstruktion neuer Ventilsysteme in innovative Produkte umgesetzt werden. Durch die jahrelange intensive Auseinandersetzung mit diesem Thema verfügt die Klinik über eine einzigartige Kompetenz, seltene und besonders komplizierte Fälle der besten Therapie zuzuführen.

3.2.2.3. Hirntumorchirurgie

In der Neurochirurgischen Klinik Heidelberg werden jährlich fast 500 Hirntumoren operiert. Die intraoperative apparative Ausstattung entspricht dem aktuellsten Stand der Technik. In vier Operationssälen stehen hochwertige Operationsmikroskope und Neuronavigationssysteme zur Verfügung. Durch die Neuronavigation ist es möglich, kleine, tief gelegene und in funktionell bedeutsamen Hirnarealen lokalisierte Prozesse sicher aufzusuchen und zu entfernen. Der intraoperative Einsatz des elektrophysiologischen Monitorings ermöglicht die Identifizierung und Schonung kritischer zentralnervöser Strukturen. Der intraoperative Ultraschall bietet zusätzliche Sicherheit beim Aufsuchen tief gelegener Prozesse. Die Endoskopie hat sich vor allem bei intraventriculären Operationen bewährt und wird hier gezielt eingesetzt. Eine technische Besonderheit, über die nur wenige neurochirurgische Kliniken verfügen, ist der intraoperative Kernspintomograph, in dem während der Operation das Ausmaß der Resektion eines Hirntumors überprüft und die Präzision der Neuronavigation optimiert werden kann. In ausgewählten Fällen werden Tumorresektionen in Lokalanästhesie am wachen Patienten durchgeführt, sog. Wachkraniotomien, um bestimmte Hirnfunktionen (z.B. Sprache, Motorik) während der Operation direkt überwachen zu können. Jederzeit steht ein ausgewiesenes, erfahrenes Operationsteam zur Verfügung, das durch eine entsprechende Subspezialisierung eine Versorgung der Patienten auf höchstem Niveau gewährleistet. Regelmäßige Konferenzen mit Neuroonkologen, Pädiatern, Neuroradiologen und Strahlentherapeuten ermöglichen eine umfassende interdisziplinäre Behandlung auch nach dem operativen Eingriff.

3.2.2.4 Wirbelsäulenchirurgie

Auch wenn die Heidelberger Neurochirurgie stark „kopflastig“ ist, wird der zweite Schwerpunkt der operativen Neurochirurgie, die Wirbelsäulenchirurgie, keineswegs vernachlässigt. Auch auf diesem Sektor zeichnete sich in den vergangenen Jahren eine deutliche Leistungssteigerung ab. Operationen von lumbalen und zervikalen Bandscheibenvorfällen sowie dekompressive Eingriffe bei der Spinalkanalstenose sind das tägliche Brot eines Neurochirurgen. 2007 wurden allein bei diesen drei Kategorien nahezu 500 Operationen durchgeführt. Hinzugekommen ist die „Wirbelsäuleninstrumentierung“, die Stabilisierung mit Cages, Platten, Schrauben und Stäben nach Traumen, aber auch bei verschiedenen degenerativen Erkrankungen und bei Tumoren. Bei dieser komplexen Wirbelsäulenchirurgie ist die spinale Neuronavigation und besonders auch die intra-operative Computertomographie von besonderer Bedeutung. Beide Hilfsmittel gestalten schwierige Operationen um ein Vielfaches sicherer.

3.2.2.5. Operationsstatistik

Das ständig wachsende Leistungsangebot der Klinik spiegelt sich auch in den steigenden Leistungszahlen wieder. Neben der Erweiterung der räumlichen Kapazitäten konnte in den letzten Jahren auch die zeitliche Auslastung deutlich gesteigert werden. Eine Übersicht gibt die folgende Tabelle:

OP- Statistik

Kategorien	2003	2004	2005	2006	2007
Exstirpation eines Hirntumors	307	302	354	327	373
Exstirpation eines Hypophysentumors	39	57	47	44	48
Stereotaktische Gehirnbiopsie	21	34	29	46	60
Aneurysmaclipping/Angiom-OP	53	82	77	74	88
Entleerung einer intracerebralen Blutung	42	32	40	49	48
Operationen bei Hydrozephalus	237	235	241	222	312
Tiefenhirnstimulation	23	20	11	8	19
Neuralrohrdefekte	9	3	5	12	25
Intrakranielle Sonden und EVD	145	151	159	240	205
Operationen bei Schädel-Hirn-Trauma	80	146	164	161	177
Operationen bei chronisch-subduralem Hämatom	28	28	34	34	31
Dekompressive Kraniektomie	76	54	38	36	34
Mikrovaskuläre Dekompression	18	24	24	18	23
Exzision eines zervikalen Bandscheibenvorfalls	45	70	96	84	73
Exzision eines lumbalen Bandscheibenvorfalls	130	152	176	214	231
Operationen bei Spinalkanalstenose	41	31	79	142	190
Wirbelsäuleninstrumentierung	40	49	64	22	64
Exzision eines spinalen Tumors	28	40	41	57	80
Spinale funktionelle Eingriffe	30	37	55	45	46
Operationen an peripheren Nerven	30	23	12	7	14
Sonstige Operationen	380	447	353	362	348
Summe	1802	2017	2099	2204	2489

Intraoperative Navigation und Bildgebung					
navigierte Hirntumortoperationen	237	237	318	320	381
Intraoperative Computertomographie	-	-	7	38	118
Intraoperative Magnetresonanztomographie	48	37	37	48	58

3.3. Besondere Tätigkeiten

3.3.1. Sekretariate

Die Neurochirurgische Klinik verfügt über je ein Chefsekretariat, Oberarzt- und Stationssekretariat (Frau Runke, Frau Tawasi, Frau Weis, Frau Schmidt, Frau Sowa, Frau Niedergesess und Frau Matyssek). Zu den Aufgaben der Sekretärinnen gehören die Abwicklung des ärztlichen Schriftverkehrs (Entlassbriefe, OP-Berichte, Korrespondenzen), telefonische Auskünfte (auch zu den Internetauftritten), Betreuung hausinterner medizinischer und verwaltungstechnischer Belange, Bearbeitung von Anfragen von Kostenträgern, Patienten und niedergelassenen Ärzten. Daneben fallen die Verteilung des Dienstplanes, die Verwaltung der Gutachten- und BG-Anfragen, die Erstellung von Kostenvoranschlägen und die Materialbestellung in den Arbeitsbereich der Sekretärinnen.

Die Sekretariate organisieren außerdem in Zusammenarbeit mit dem Zentralen Patientenmanagement die Patiententermine sowohl für die ambulanten Besuche als auch für Operationen.



Die Damen für alle Fälle

3.3.2. Zentrales Patientenmanagement (ZPM)

Das Zentrale Patientenmanagement der Neurochirurgischen Klinik übernimmt für den Patienten alle Aufgaben, die mit der Organisation von Terminen vor, während und nach dem Krankenhausaufenthalt anfallen. Die Mitarbeiter des ZPM, insbesondere Frau Svetlana Bock, sind in Absprache mit dem zuständigen Stationsarzt und Oberarzt verantwortlich für die zeitliche und organisatorische Koordination des Behandlungsprozesses (Aufnahme, operative, interventionelle oder konservative Therapie, Entlassungsplanung). Sie sind auch berechtigt, die erforderliche Diagnostik in die Wege zu leiten. Auch die Zuordnung der Patienten auf die jeweiligen Stationen (Bettenplanung) erfolgt durch das ZPM.

ZPM: Fr. Svetlana Bock
Te.: 06221 / 56 38099



3.3.3. Sozialdienst

Die Mitarbeiterinnen des Kliniksozialdienstes (Dipl.-Sozialpäd. M. Hake, Dipl.-Sozialpäd. B. Elsen, Dipl.-Sozialpäd. P. Henkelmann) ergänzen mit ihrem psychosozialen Beratungsangebot die medizinische Versorgung und bieten Patienten und Angehörigen Informationen, persönliche Gespräche und Unterstützung an.

Themen der Beratung können sein:

- Bewältigung der Krise, die durch die Erkrankung entstanden ist
- Umfassende Informationen zum Sozialrecht
- Einleitung von medizinischen Rehabilitationsmaßnahmen
- Organisation der häuslichen Versorgung
- Unterstützung bei der Suche nach einer geeigneten stationären Einrichtung zur Weiterbetreuung
- Hilfestellung beim Ausfüllen von Anträgen
- Informationen über Beratungsstellen und Selbsthilfegruppen
- Informationen über Vorsorgevollmacht, Patientenverfügung, gesetzliche Betreuung



3.3.4. Krankengymnastik

Das Team besteht aus zwei Physiotherapeuten (Susanne Gallier, Holger Mayer) und einem Masseur (Bernd Klenk). Diese betreuen sowohl die Normalstationen als auch die Intensivstation. Besondere Schwerpunkte der physiotherapeutischen Arbeit liegen in der postoperativen Frühmobilisation der Patienten und der physiotherapeutischen Behandlung ihrer prä- und postoperativen neurologischen Ausfälle. Auf der Intensivstation stehen außerdem die Pneumonie- und Kontrakturprophylaxe sowie erste neurophysiologische Behandlungen und Mobilisation im Vordergrund.

3.3.5. Neuropsychologischer Dienst

Die neuropsychologische Betreuung der Patienten wird von Frau Dipl. Psych. Dr. L. Vogt (Psychologische Psychotherapeutin (VT), Klinische Neuropsychologin (GNP)) wahrgenommen.

Die neuropsychologische Diagnostik ergänzt präoperativ die Planung des operativen Eingriffs (funktionelles MRT, Wada-Test). Intraoperativ kommt sie im Rahmen von Wachkraniotomien zur Überprüfung von Funktionen (intraoperatives Sprach- und Bewegungsmonitoring) zum Einsatz. Eine ausführliche Hirnleistungsdiagnostik beinhaltet die Abbildung der Funktionen Aufmerksamkeit, Mnestic, Psychomotorik, Sprache, visuo-konstruktive Fähigkeiten, Exekutive etc. Sie ermöglicht die Einschätzung individueller Ressourcen und eine entsprechende Unterstützung der Rehabilitation. Gleichzeitig dient sie der Verlaufskontrolle. Es erfolgt eine differentialdiagnostische Abklärung von Störungen des Erlebens und Verhaltens (Angst, Depression, etc.).



Daneben bietet der psychologische Dienst Patienten und Angehörigen psychotherapeutische Unterstützung im Prozess der Entscheidungsfindung und der emotional-kognitiven Verarbeitung krankheitsbedingt veränderter Lebensumstände.

Zur Qualitätssicherung finden in zweiwöchentlichen Abstand Fallvorstellungen im Rahmen der psychoonkologischen Interventionsgruppe am Klinikum statt. In regelmäßigen Abständen werden Regionalgruppentreffen der Gesellschaft für Neuropsychologie organisiert.

Der psychologische Dienst erstellt neuropsychologische Zusatzgutachten. Er berät bei der Planung wissenschaftlicher Fragestellungen und ist Teil medizinischer Forschungsprojekte.

Dienstzeiten:

Montag, Mittwoch, Donnerstag: 8:00-15:30

3.3.6. Neuromonitoring und Intraoperative Bildgebung

Als europaweit erstes Zentrum wurde an der Neurochirurgischen Klinik Heidelberg bereits vor über 10 Jahren eine Tumoreroperation bei einem Gehirntumor mit intraoperativer kernspintomographischer Resektionskontrolle durchgeführt. Diese sehr aufwendige Methode bringt nicht nur zusätzliche Sicherheit in der Schonung funktioneller Hirnregionen während der Resektion, sondern verbessert auch die Radikalität der Tumorentfernung, was sich wiederum in einer erhöhten Lebenserwartung der Patienten widerspiegelt. Eine weitere Verbesserung wird von dem neuen intraoperativen Magnetresonanztomographen mit der Feldstärke von 1,5 Tesla erwartet, der noch im Jahr 2008 installiert werden soll. Damit kann das Einsatzgebiet der intraoperativen Kernspintomographie um die funktionellen und stereotaktischen Eingriffe erweitert werden.



Eine weitere Möglichkeit der intraoperativen Bildgebung bietet der intraoperative Computertomograph, der uns zusammen mit der Klinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie zur Verfügung steht. Neben dem Einsatz bei Operationen im Bereich der Schädelbasis eignet sich diese Methode auch hervorragend zur Unterstützung bei komplexen Osteosynthese-Verfahren an der Wirbelsäule sowie für stereotaktische Eingriffe.

Ergänzend stehen mehrere kombinierte Ultraschall-Navigationseinheiten für den intraoperativen Einsatz zur Verfügung. Mit Hilfe der kranialen und spinalen Neuronavigation lassen sich die mit den bildgebenden Verfahren (CT und MRT) gewonnenen Daten auf die reale Anatomie des Patienten während der Operation übertragen.

Daneben kann es bei bestimmten Operationen auch erforderlich sein, die Funktion des Hör- und Gesichtsnervs intraoperativ mit Hilfe von evozierten Potentialen oder Elektromyographie (EMG) elektrophysiologisch zu überwachen.

All diese Techniken werden von Herrn Bernhard Beigel, einem spezialisierten radiologisch-technischem Assistenten betreut.

3.3.7. DRG-Koordinator

Diagnosis Related Groups (DRG) bezeichnen ein medizinisches Klassifikationssystem, bei dem Patienten anhand ihrer Diagnosen und der durchgeführten Behandlungen in Fallgruppen klassifiziert werden. Je nachdem, welcher Aufwand für Behandlungen erforderlich ist, werden entsprechende DRGs zugeteilt und dann zur Vergütung der einzelnen Krankenhausfälle verwendet. Die Organisation



dieses komplexen Systems in der Neurochirurgischen Klinik Heidelberg ist die Aufgabe des DRG-Koordinators Herrn Oliver Roth. Er sorgt für eine gleichbleibend gute und korrekte Kodierqualität und bietet Hilfestellung für alle Fragen im Rahmen der Patientenabrechnung, um die Leistungsentgelte der Klinik zu sichern. In der Funktion als DRG-Koordinator

ist Herr Roth für alle Fragen rund um das DRG-System verantwortlich und deshalb mit Ärzten, Pflegekräften, Verwaltung und Medizincontrolling in ständigem engem Kontakt. Durch regelmäßige Schulungen werden alle Beteiligten durch Herrn Roth über die stetigen Veränderungen im DRG-System auf dem Laufenden gehalten.



3.3.8. Lila Damen:

Die Ökumenische Krankenhaus-Hilfe Heidelberg

Die Lila Damen, erkennbar durch einen fliederfarbenen Kittel, sind ehrenamtlich von Montag bis Freitag für die Betreuung ambulanter Patienten auch in der Neurochirurgischen Ambulanz zuständig. Neben der Versorgung mit Getränken bieten sie Gespräche mit Patienten und Angehörigen an, insbesondere auch für wartende Angehörige vor den Operationssälen. Diese Form der Zuwendung durch 17 in der Kopfklinik tätige Damen wird durch die Patienten sehr gut angenommen und hat sich als wichtige Form der Zuwendung in der Neurochirurgischen Klinik fest etabliert.



3.3.9. Krankenseelsorge

Den Patientinnen und Patienten der Neurochirurgischen Klinik sowie deren Angehörigen stehen in der Kopfklinik auf Ebene 00 die Kapelle und der Muslimische Gebetsraum zur Verfügung. In der Kapelle findet an Sonn- und Feiertagen um 10.15 Uhr der Evangelische Gottesdienst und um 19.30 Uhr der Katholische Gottesdienst statt. Ein katholischer und evangelischer Abendgottesdienst wird 14-tägig im Wechsel mittwochs um 19.00 Uhr angeboten. Daneben besteht eine enge und vertrauensvolle Zusammenarbeit mit den für die Neurochirurgische Klinik zuständigen Krankenseelsorgern Herrn Dr. Loos und Herrn Belz, die den Patienten und ihren Angehörigen auch gerne am Krankenbett Beistand leisten.

3.4.Sektion Stereotaxie

Leitung: OA PD Dr. Karl Kiening

„Stereotaxie“ beschreibt eine minimal invasive operative Behandlungsmethode, die es dem Neurochirurgen erlaubt, mittels bildgesteuerter, computerassistierter Berechnung mit Hilfe eines Zielgerätes jeden beliebigen Punkt innerhalb des Gehirns im Submillimeterbereich zu erreichen. Um diese Genauigkeit zu erreichen, muss ein Ring auf dem Kopf des Patienten fest verankert werden, auf dem die Zielvorrichtung („Zielbogen“) fixiert werden kann.

Mittels Stereotaxie werden z.B. tief gelegene Krankheitsherde biopsiert (diagnostische Stereotaxie), wodurch eine histologische Diagnose gestellt und darauf basierend für jeden Patienten eine maßgeschneiderte Therapie geplant werden kann. Daneben dient dieses Verfahren der Therapie von Bewegungsstörungen und bestimmten Formen des chronischen Schmerzes (funktionelle Stereotaxie).



PC-Arbeitsplatz, an dem die virtuelle Planung („computerassistierte Berechnung“) von Eintrittspunkt, Weg durch das Gehirn und Zielpunkt anhand eingespielter Bilddaten (CT, MRT) erfolgt.



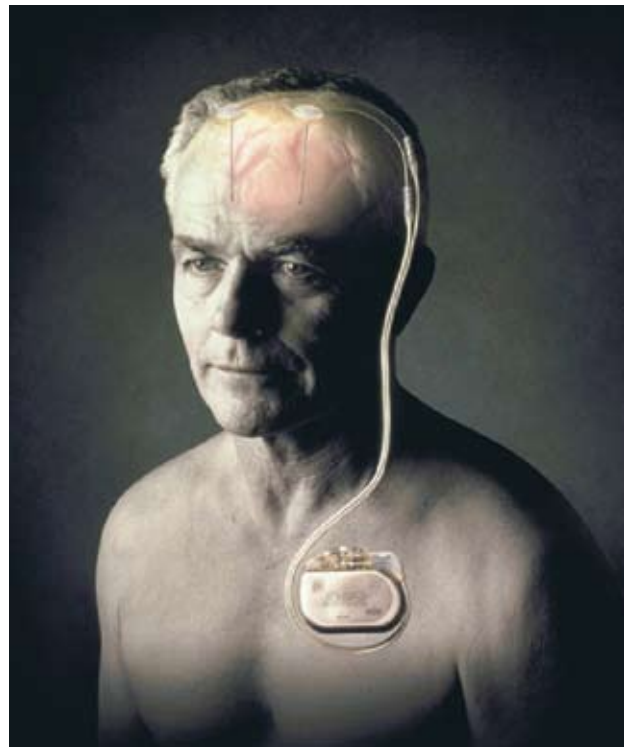
Schematische Darstellung des Patientenkopfes, des stereotaktischen Rings sowie der Zielbogenvorrichtung.

Diagnostische Stereotaxie

In enger Zusammenarbeit mit der Neuroonkologie, der Pädiatrie, der Strahlentherapie und der Neuroradiologie werden Indikationen zur stereotaktischen Gewinnung von Gewebe im interdisziplinären Team besprochen. Die Operation erfolgt mittels modernster Technik, die es erlaubt, ein präoperativ angefertigtes, hochauflösendes MRT mit einem intraoperativ durchgeführten stereotaktischen CT zu fusionieren. Die Vorteile beider Verfahren (MRT: anatomische Detaildarstellung; CT: stereotaktische Präzision) werden somit bei jedem Eingriff optimal genutzt.



Im Operationssaal lokalisierter Computertomograph. Hierdurch kann schnell und ohne Patiententransport ein stereotaktischer CT-Datensatz erstellt werden, der mit Hilfe der entsprechenden Software mit einem präoperativen MRT-Datensatz fusioniert und zur Operationsplanung verwendet wird.



Implantiertes Tiefenhirnstimulations-System: Die in das Gehirn eingebrachten Elektroden werden unter der Haut über Verlängerungskabel zum Schrittmacher geführt, der typischerweise unter der Haut unterhalb des Schlüsselbeines positioniert wird.

Funktionelle Stereotaxie

Durch funktionelle stereotaktische Eingriffe sollen Regelprozesse des Gehirns, die bei bestimmten Erkrankungen gestört sind, normalisiert werden. Sie bedient sich der sog. „Tiefenhirnstimulation“ (THS)-Technik. Dabei werden hochfrequente kontinuierliche Stromimpulse abgegeben, die durch stereotaktisch implantierte Elektroden bestimmte Hirnareale derart in ihrer elektrischen Aktivität verändern („Neuromodulation“), dass Bewegungsstörungen wie z.B. Morbus Parkinson, Essentieller Tremor und Dystonie positiv beeinflusst werden. Das Verfahren hat gegenüber älteren Verfahren (z.B. Thermoläsionen) den Vorteil, dass es reversibel ist.

Seit 1995 ist dieser Schwerpunkt der Neurochirurgischen Klinik in enger Kooperation mit der Neurologischen Klinik erfolgreich etabliert. Die Indikationsstellung, Operation und Nachsorge der THS erfolgt immer durch das dafür speziell ausgebildete neurochirurgisch-neurologische Team (OA PD Dr. Kiening, Neurochirurgie / OA PD Dr. Wilms, Neurologie). Bisher wurden über 300 Operationen erfolgreich durchgeführt, 1/3 davon bei Patienten mit Morbus Parkinson.

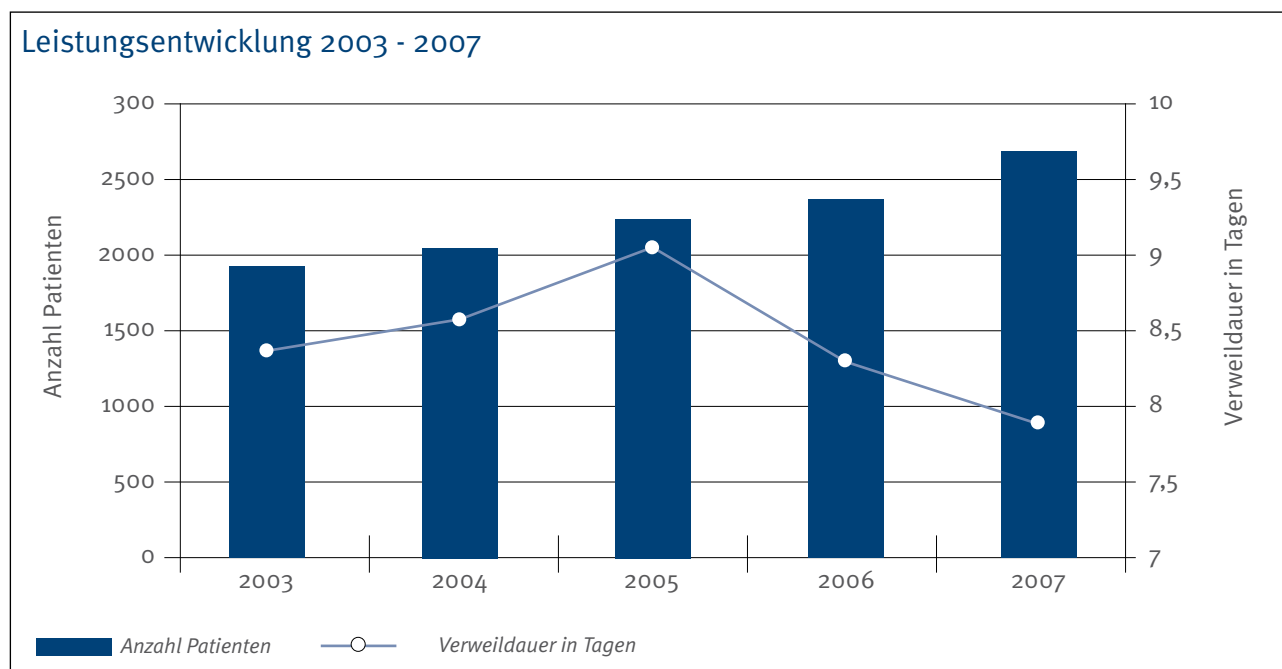
Leistungszahlen Sektion Stereotaxie					
	2003	2004	2005	2006	2007
Biopsien Großhirn	13	23	22	33	37
Biopsien Stammhirn/Kleinhirn	4	2	2	9	16
Abszesspunktio- nen/Katheterplat- zierungen	4	9	5	4	7
	21	34	29	46	60
Funktionelle Eingriffe-Tremor	2	8	5	3	6
Funktionelle Eingriffe-Dystonie	5	1		3	7
Funktionelle Eingriffe-Parkinson	16	11	6	2	6
	23	20	11	8	19

4. Ökonomie / Leistungsentwicklung 2003 - 2007

Die Leistungssteigerung der Neurochirurgischen Klinik Heidelberg in den vergangenen fünf Jahren macht sich auch in der Zahl stationärer Patienten bemerkbar, die von 1897 Patienten im Jahr 2003 auf 2690 Patienten im Jahr 2007 gestiegen ist. Dagegen ist die durchschnittliche Verweildauer von etwa 8,4 Tagen auf nunmehr 7,9 Tage gesunken. Die prozentualen jährlichen Steigerungsraten bei der stationären Fallzahl liegen zwischen 7 % und 12 % (jeweils auf das Vorjahr bezogen). Insgesamt ergibt sich damit seit 2003 eine Zunahme der stationären Fallzahl um fast 800 Patienten jährlich. Dies entspricht einer prozentualen Steigerung von insgesamt 41,80 % seit dem Jahr 2003.

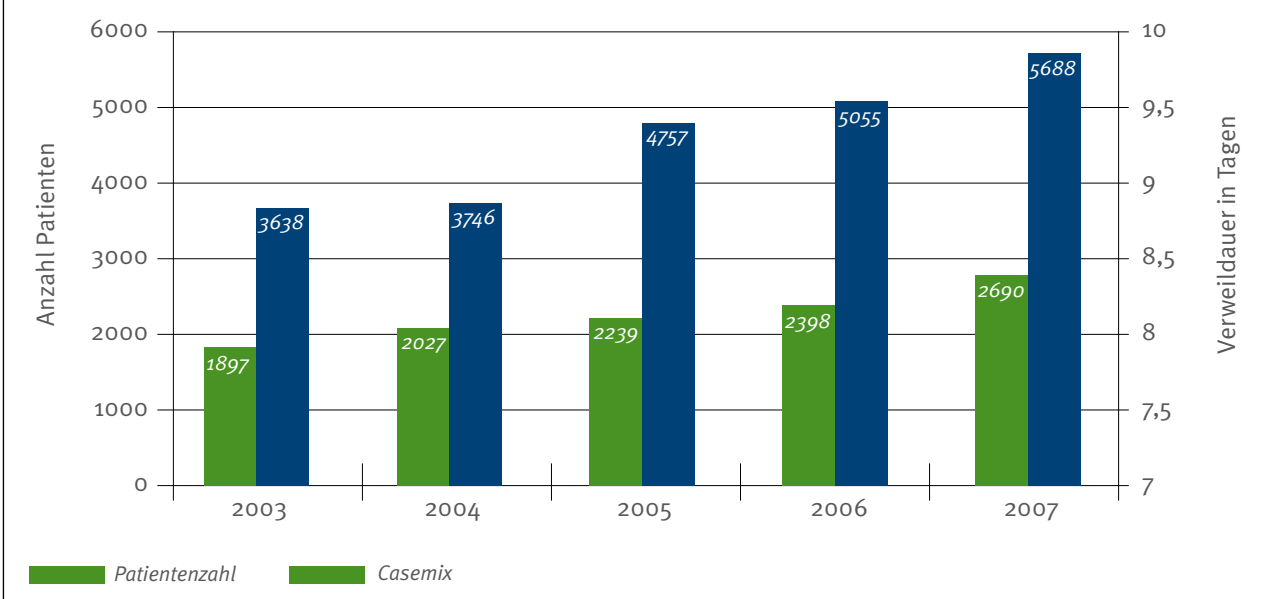
Jahr	Patientenzahl	Verweildauer	Casemix-Punkte
2003	1897	8,4	3638
2004	2027	8,6	3746
2005	2239	9,1	4757
2006	2398	8,3	5055
2007	2690	7,9	5688

Die Zahl der erlösten Casemix-Punkte stieg von 3638 im Jahr 2003 um 2050 Punkte auf 5688 Punkte im Jahr 2007, was einer Steigerung um 56,35 % entspricht (s. Abb.2). Diese positive Entwicklung erfolgte weitgehend parallel zum Anstieg der Patientenzahl.



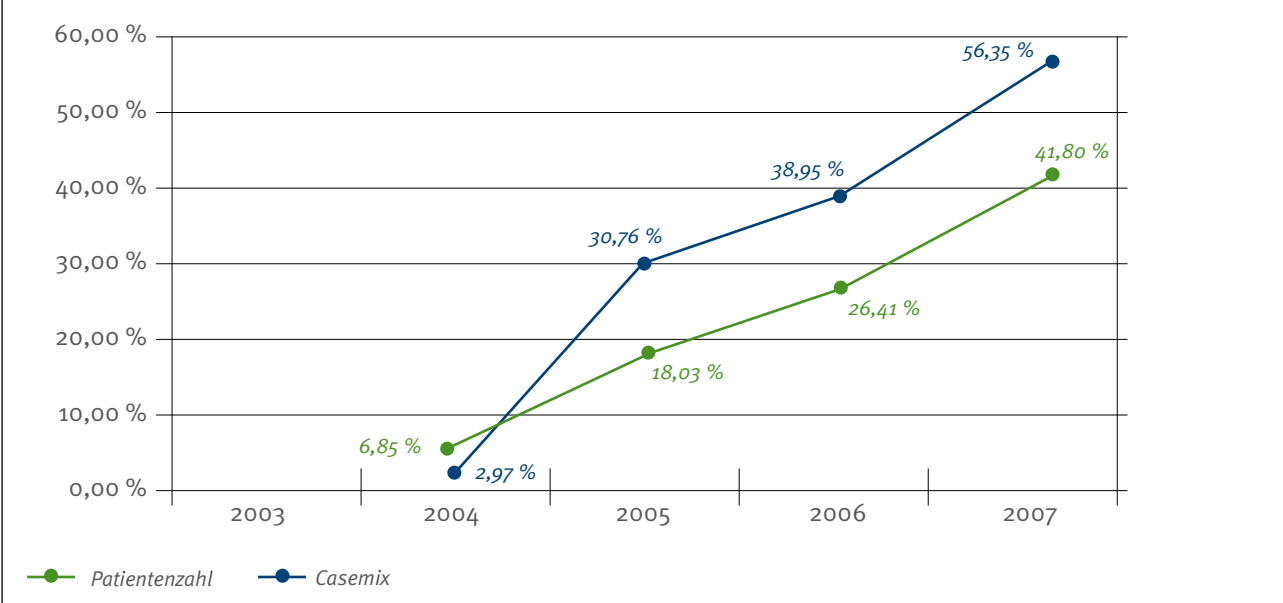
Patientenzahl und Verweildauer

Leistungsentwicklung 2003 - 2007



Patientenzahl und Casemix

Leistungssteigerung zu 2003 in %



Patientenzahl und Casemix in Prozent



5. Lehre

5.1. Studentische Lehre

Die Ausbildung der Medizinstudenten im Fachgebiet Neurochirurgie erfolgt im Neurowissenschaftlichen Modul im 3. Studienjahr des Heidelberger Curriculum Medicinale (HeiCuMed). Die Medizinische Fakultät Heidelberg hatte bereits im Herbst 2001 einen neuen medizinischen Studiengang - HeiCuMed - eingeführt und damit der 9. Approbationsordnung (ÄÄppO) vorgegriffen. Im Frühjahr 2003 war HeiCuMed vom Wissenschaftsrat als „beispielgebend“ für die Bundesrepublik Deutschland bewertet worden. HeiCuMed unterscheidet sich von der alten Studienordnung, die sich nach der Systematik der Krankheiten innerhalb der einzelnen Fachgebiete ausrichtete, durch einen Problem- bzw. Symptom-orientierten Ansatz. Weitere Ziele sind eine größere Praxisnähe, Arbeit in Kleingruppen und eine bessere Verzahnung der Inhalte. Gleichzeitig wurden Studienjahre eingeführt.

Ablauf des Neurowissenschaftlichen Moduls

Seit der Umstellung auf HeiCuMed ist die Neurochirurgie mit ca. 20-25% der Unterrichtsstunden in das 4-wöchige Neurowissenschaftliche Modul eingebunden, das für jeweils 25 bis 32 Studenten ausgelegt ist. Jedes Modul gliedert sich in die Abschnitte Propädeutik, Leitsymptom “Lähmungen und Gefühlsstörungen”, Leitsymptom “Bewegungsstörungen”, Leitsymptom “Kopfschmerzen und Schmerzsyndrome” und Leitsymptom “Bewusstseinsstörungen”, gefolgt von einer zweiteiligen Prüfung, die sich aus einem Praxis-orientierten OSCE („objective structured clinical examination“) mit sechs Stationen und einer schriftlichen MCQ-Prüfung („multiple choice questionnaire“) zusammensetzt.

Die Propädeutik umfasst die neurologisch-topische Diagnostik, neurologische Untersuchungstechniken und die Anamneseerhebung. Diese Inhalte werden im Unterricht am Krankenbett geübt und vertieft und in der abschließenden Prüfung praktisch geprüft. Die Lerninhalte, die Leitsymptomen zugeordnet sind, werden in interdisziplinären Seminaren (Systematik) und in problemorientierten (POL) Tutorien Symptom-orientiert gelehrt. Zusätzlich besteht für interessierte Studenten die Möglichkeit einer Hospitation im neurochirurgischen OP. Einen Einblick in die neuesten neuroonkologischen und molekularbiologischen Arbeitstechniken sowie mögliche Anwendungen in der klinischen Praxis ermöglicht der praktische Unterricht im Molekularbiologischen Labor der Neurochirurgie unter der Anleitung von PD Dr. Herold-Mende.

5.2. Famulaturen

Die Neurochirurgische Klinik Heidelberg bietet interessierten Studenten die Möglichkeit, bei einer Famulatur einen tieferen Einblick in das Fachgebiet mit den verschiedenen Einsatzgebieten Normalstation, Intensivstation, OP und Allgemeine Ambulanz zu gewinnen. Dieses Angebot wird rege wahrgenommen und so famulieren pro Jahr etwa 6-12 Studenten während der vorlesungsfreien Zeit in unserer Klinik. Auch etwa 3-6 ausländische Studenten, die Mehrzahl im Rahmen des Erasmus-Austauschprogramms der Europäischen Union, werden jährlich in der Neurochirurgie betreut.

5.3. PJ-Unterricht

Inhalte und Struktur der PJ-Ausbildung sind in einem klinikinternen Ausbildungsplan festgelegt. Die Studenten durchlaufen die Neurochirurgische Klinik als Wahlfach im Praktischen Jahr (PJ) nach einem Rotationsplan und können in verschiedenen Teilbereichen hospitieren (z.B. OP, Normal-/Intensivstation, Ambulanz). Dabei sind sie in den Stations- und Ambulanzablauf eingebunden und werden dadurch an selbständiges Arbeiten mit den Patienten herangeführt. Angepasst an den individuellen Fortschritt können sie zunehmend unter Supervision der Stationsärzte und Oberärzte die Patientenbetreuung mit übernehmen und im OP bei Assistenzen manuelle Fertigkeiten erwerben. Wöchentlich findet in Kooperation mit der Neurologie und der Neuroradiologie ein PJ-Unterricht statt, in dem wichtige und interessante Krankheitsbilder systematisch anhand aktueller Fallbeispiele besprochen werden.

5.4. Facharztausbildung (Weiterbildung)

Der Ärztliche Direktor der Neurochirurgischen Klinik Heidelberg besitzt die volle Weiterbildungsermächtigung für das Fach Neurochirurgie, so dass Ärztinnen und Ärzte in der Weiterbildung nach mindestens 6-jähriger Tätigkeit in der Abteilung die Prüfung zum Facharzt / zur Fachärztin für Neurochirurgie ablegen können. Zu diesem Zweck ist ein Weiterbildungscurriculum erstellt worden, in dem die einzelnen Ausbildungsschritte klar definiert sind, um so eine strukturierte und qualitativ hochwertige Weiterbildung zu gewährleisten. Dies umfasst sowohl die Festlegung der zeitlichen Reihenfolge der operativen Tätigkeiten als auch Rotationen auf die Intensivstation oder in Spezialambulanzen der Abteilung. Außerdem besteht eine Weiterbildungsermächtigung für die Zusatzbezeichnung „Spezielle Neurochirurgische Intensivmedizin“. Diese Weiterbildung umfasst zwei Jahre.

5.5. Unterricht in der Krankenpflege-Schule

Die durch Dozenten aus der Neurochirurgischen Klinik gehaltenen Lehrveranstaltungen sind fester Bestandteil in der Ausbildung von Krankenschwestern und -pflegern an der Krankenpflegeschule des Universitätsklinikums Heidelberg. Wir unterrichten außerdem in weiterführenden Kursen für Operations-technische Assistenten und für Intensivpflegekräfte.

5.6. Dozententraining der Medizinischen Fakultät - Qualifizierung der Dozenten der Neurochirurgie für die Lehre

HeiCuMed stellt hohe Anforderungen an die Lehrenden. Die Lehrmethoden, die unterschiedlichen Veranstaltungsformen, aber auch neue Prüfungsverfahren (z.B. OSCE - „objective structured clinical examination“) sind zum Teil auch für die Dozenten neu, die selbst ja ein traditionelles Medizinstudium absolviert haben. Nach dem Motto „Train the Trainer“ wurde aus diesem Grund begleitend zur Einführung von HeiCuMed ein fachübergreifendes Dozententraining initiiert. In diesem einwöchigen Intensivkurs wird zweimal jährlich ein breites Spektrum didaktischer Methoden vermittelt und unter Anleitung der Tutoren praktisch angewandt. An diesem Kurs hat der Lehrbeauftragte der Neurochirurgischen Klinik (Prof. Dr. C. R. Wirtz) als Tutor und Mitorganisator mehrfach mitgewirkt und er wurde bereits von mehreren ärztlichen Mitarbeitern erfolgreich absolviert (PD Dr. K. Kiening, PD. Dr. M. Halatsch, Dr. K. Geletneky, Dr. R. Ahmadi und Dr. D. Haux).

Der Kurs stellt gleichzeitig einen Baustein zur Erlangung des Zertifikats als Hochschullehrer in Baden-Württemberg dar. Herr PD Dr. Halatsch hat die weiteren didaktischen Kurse erfolgreich absolviert und das „Baden-Württemberg-Zertifikat“ erlangt.

5.7. Gastärzte

Dr. Francisco Martinez-Torres, 2003, Monterrey, Mexiko
 Dr. Peter Hutchinson, 2003, Camebridge, UK
 Dr. Tomasz Horvath, 2005, Budapest, Ungarn
 Dr. Mu Aleš Hejcl, 2006, Ústí nad Labem, Tschechische Republik
 Dr. Toru Nagasake, 2007, Nagoya, Japan
 Dr. Jun Jia, 2007, Shenzhen, China
 Dr. Yasser Al-Alawad, 2007, Hama, Syrien
 Dr. Feng Wan, 2006 - 2008, Wuhan, China

6. Wissenschaft

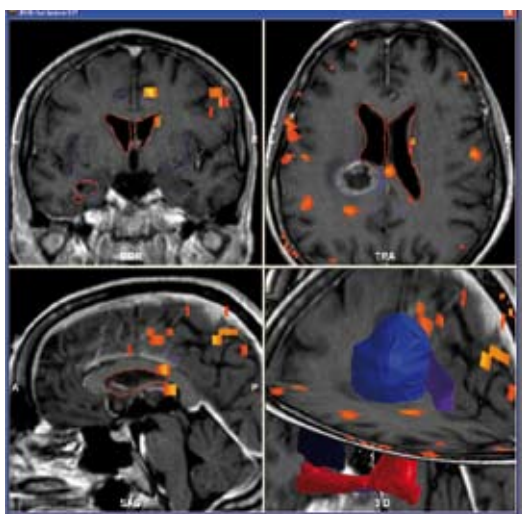
Um effiziente und zeitgemäße Forschungsstrukturen zu schaffen, wurde im Jahr 2006 die Sektion Neurochirurgische Forschung unter der Leitung von PD Dr. rer. nat. Christel Herold-Mende eingeführt. So gelang es, die Vielfalt an neurochirurgischen Forschungsschwerpunkten, die sowohl klinische als auch experimentelle Projekte von hohem internationalen Renomé umfassen, durch Schaffung und Nutzung gemeinsamer Infrastrukturen, durch regelmäßige Fortbildungsveranstaltungen wie auch durch die enge Interaktion von Mitarbeitern aus allen relevanten naturwissenschaftlichen Fachbereichen zu einer zielgerichteten und ökonomischen Einheit zu bündeln. Gerade in einem operativen Fach ist dies von größter Bedeutung, um die knappen zeitlichen Ressourcen optimal nutzen zu können.

6.1. Klinische Forschung

6.1.1. Intraoperative Bildgebung und Neuronavigation

MOPS 3D: Multimodales Operations-Planungs-System

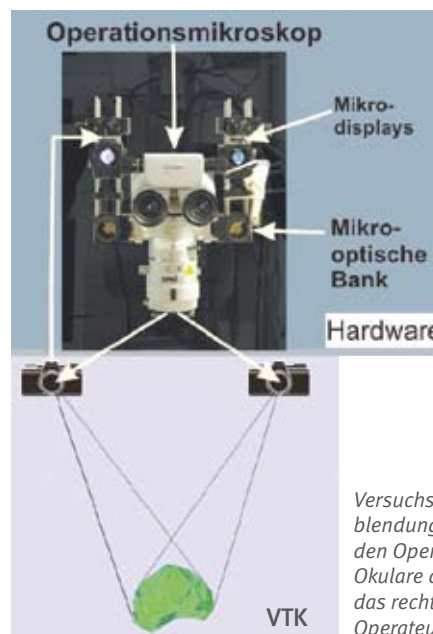
Durch die fortschreitende Entwicklung auf dem Gebiet der neuroradiologischen Bildgebung stehen für die präoperative Planung zunehmend komplexere Daten zur Verfügung, die auch für die intraoperative Navigation wertvoll sind. Um diese verschiedenen Datenformate sowohl in der Planung als auch für die Navigation nutzbar zu machen, wurde in Kooperation mit der Medizinischen Informatik der Universität Heidelberg und dem Labor für Biosignalverarbeitung der FH Heilbronn (Dipl. Inf. med. U. Eisenmann, Prof. H. Dickhaus) ein universell einsetzbares System zur multimodalen Operationsplanung und Navigation entwickelt (MOPS 3D). Durch Kooperationen mit führenden Navigationsherstellern konnte eine



Screenshot des MOPS 3D von einer multimodalen Operationsplanung mit Darstellung eines Tumors (blau), der Hirnkammern (rot), wichtiger Funktionsareale (orange) sowie Bahnverbindungen (violett). Auch weitere Modalitäten wie Computertomographie oder auch intraoperative Daten lassen sich in das System integrieren (Urs Eisenmann, Med. Inf. FH Heilbronn)

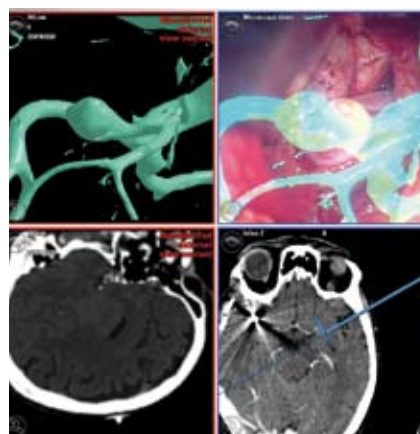
Schnittstelle zur intraoperativen Navigation geschaffen und somit die vielfältigen Planungsmöglichkeiten auch intraoperativ nutzbar gemacht werden.

Navigierte dreidimensionale Überblendung von Modellen des Situs im Operationsmikroskop bei neurochirurgischen Eingriffen



Versuchsaufbau zur Überblendung von 3D-Objekten in den Operationssitus über die Okulare des Mikroskops für das rechte und linke Auge des Operateurs.

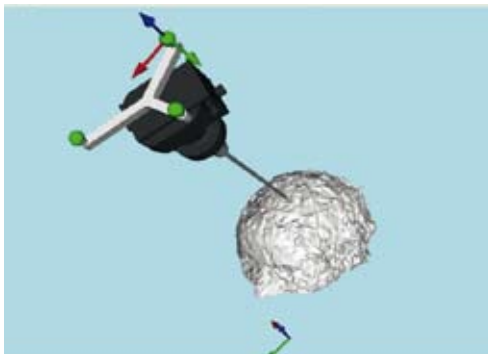
Dieses von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Projekt ist Teil des Schwerpunktprogramms 1124 „Medizinische Navigation und Robotik“, das in Kooperation mit dem Institut für Prozessrechenstechnik, Automation und Robotik (IPR) der Universität Karlsruhe durchgeführt wird. Ziel ist die für den Operateur möglichst intuitive Präsentation von Navigations- und Planungsdaten im Operationsmikroskop. Dafür werden Methoden zur stereoskopischen Einblendung von Objekten in das Operationsmikroskop entwickelt, um dreidimensionale Objekte im Sinne einer erweiterten Realität in den Operationssitus einzublenden. So soll es dem Operateur ermöglicht werden, eine intuitive räumliche Orientierung zu erlangen, ohne vom Mikroskop weg auf einen Bildschirm blicken zu müssen.



Versuchsweise intraoperative Anwendung mit Hilfe des MOPS 3D.

CompuSurge

Es handelt sich um ein „Early Stage Research Training Centre“-Projekt, das im Marie-Curie-Programm der Europäischen Union angesiedelt ist und gemeinsam mit dem Institut für Prozessrechenstechnik, Automation und Robotik (IPR) der Universität Karlsruhe und der Klinik für Mund-Zahn-Kiefer-Gesichts-Chirurgie (MKG) Heidelberg durchgeführt wird. Ziel ist die Entwicklung und Weiterentwicklung computerassistierter chirurgischer Verfahren in der Neurochirurgie und MKG-Chirurgie. Die neurochirurgischen Teil-Projekte befassen sich mit der Entwicklung eines in das Operationsmikroskop integrierten neurochirurgischen Trainingssystems (MENTIS: Microscope Embedded Neurosurgical Training Integrated System) und mit der Integration der erweiterten Realität in Neuroendoskope (NEAR: Neuroendoscopy towards Augmented Reality).



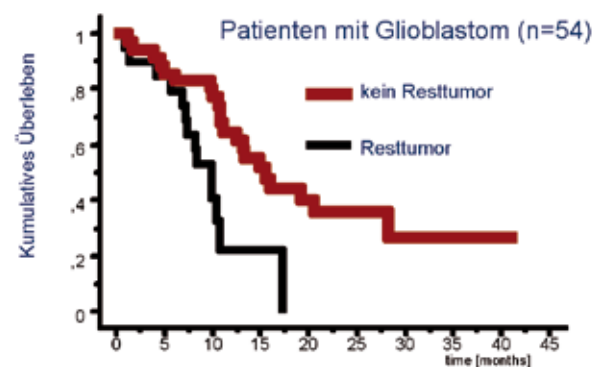
Virtuelle Szene mit navigiertem Endoskop und Einblendung einer präoperativ geplanten Kontur in das intraoperative Endoskop-Bild in einem Versuchsaufbau.



Intraoperatives MRT: Methodenentwicklung und Evaluation

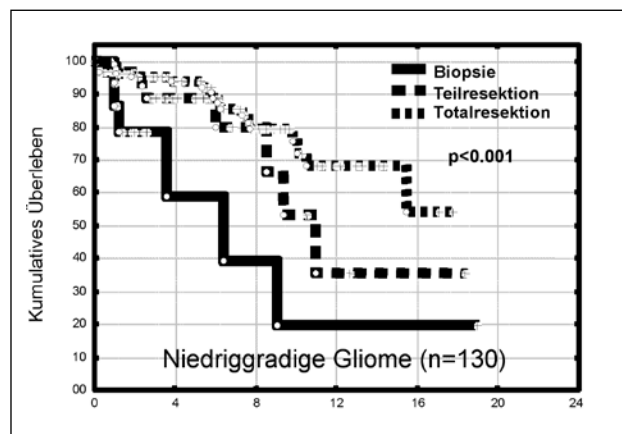
Die Einführung und Anwendung der intraoperativen Magnetresonanztomographie (ioMRT) in der Neurochirurgischen Klinik Heidelberg wurde von einer umfangreichen klinischen Untersuchung zum Nutzen und den potenziellen Risiken der Methode begleitet. In diesen Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass durch die Anwendung der ioMRT das Ausmaß der Resektion bei niedrig- und höhergradigen hirneigenen Tumoren, so genannten Gliomen, signifikant gesteigert werden konnte und Patienten mit einem Glioblastom von einer möglichst radikalen Entfernung des Tumors mit einem verlängerten Intervall bis zum Auftreten eines Tumorrezidivs (Progressions-freies Intervall) und einem verlängerten Gesamtüberleben profitieren.

Resektionsausmaß und Überlebenszeit



Kaplan-Meier-Überlebenskurve für Patienten mit Glioblastomen in Abhängigkeit vom Ausmaß der Tumorresektion (CR Wirtz et al., Neurosurgery 2000). Bei bildmorphologisch kompletter Resektion des Tumors zeigt sich im weiteren Verlauf der Erkrankung ein signifikanter Überlebenszeitgewinn. Dabei kann der Anteil der Operationen, bei denen eine Entfernung ohne Nachweis von Tumorresten in der frühen postoperativen MRT-Kontrolle gelingt, durch die io-MRT signifikant gesteigert werden.

Eine weitere Untersuchung an 200 Patienten mit Gliomen, die in der Neurochirurgischen Klinik Heidelberg mit ioMRT im Vergleich zur herkömmlichen Operationstechnik operiert wurden, zeigte, dass sich zwar die OP-Dauer bei Einsatz des ioMRT signifikant verlängerte, ohne dass es jedoch zu damit in Verbindung stehenden Komplikationen kam. So gab es bezüglich der untersuchten Parameter Krankenhausverweildauer, Dauer der intensivstationären Behandlung, intraoperative und perioperative Komplikationen keine Unterschiede. Dies rechtfertigt aus unserer Sicht den Einsatz der intraoperativen MRT in der Gliomchirurgie zusätzlich zum nachgewiesenen Überlebensvorteil der Patienten.



Überlebenskurve für Patienten mit niedriggradigen Gliomen in Abhängigkeit vom Ausmaß der Tumorresektion (R. Ahmadi). Bei bildmorphologisch kompletter Resektion der Tumoren, deren Anteil mit der intraoperativen MRT verdoppelt werden kann, ergibt sich für die Patienten ein deutlicher Überlebenszeitgewinn.

Speziell für die niedriggradigen Gliome konnte in einer Langzeit-Untersuchung nachgewiesen werden, dass das Ausmaß der neurochirurgischen Tumorresektion mit Hilfe des ioMRT einen signifikanten Einfluss auf ein verlängertes Progressions-freies Intervall und Gesamtüberleben dieser Patienten hat. Diese Daten für die Anwendung der intraoperativen Magnetresonanztomographie bei niedriggradigen Gliomen sind bislang einzigartig.

Mitglieder der Arbeitsgruppe:

Prof. Dr. C.R. Wirtz (Leitung)
Dr. med. R. Ahmadi
Dr. med. M. Hlavac
Dr. med. G. Karpel-Massler
Dr. med. J. O. Neumann
D. Paraskevopoulos
B. Beigel

Zusammenarbeit mit anderen Wissenschaftlern

Prof. Dr. Ing. Wörn Institut für Prozessrechentech-
Automation und Robotik (IPR) der Universität Karlsruhe
Dr. J. Raczkowsky, IPR Karlsruhe
M. Ciucci (EU-Projekt, CompuSurge)
A. Di Mauro (EU-Projekt, CompuSurge)
Prof. Dr. Bendszus, Neuroradiologie Heidelberg
Prof. Dr. S. Heiland, Neuroradiologie Heidelberg
Prof. Dr. H. Dickhaus (Medizinische Informatik (MI), med.
Fakultät Heidelberg und FH Heilbronn)
Dr. R. Metzner, MI Heidelberg
Dipl. Inf. Med. U. Eisenmann, MI Heidelberg
Prof. Dr. J. Mühling, Klinik für Mund- Gesichts- und
Kieferchirurgie (MKG) Heidelberg
Prof. Dr. R. Marmulla, MKG Heidelberg
PD Dr. G. Eggers, MKG Heidelberg
Prof. Dr. Meinzer, DKFZ Heidelberg



Intraoperatives MRT.

6.1.2. Neurochirurgische Intensivmedizin

Die neurochirurgische Intensivmedizin hat sich in den vergangenen 20 Jahren erheblich gewandelt. Insgesamt sind Mortalität, Morbidität und Aufenthaltsdauer aufgrund subtilerer diagnostischer und operativer Techniken deutlich gesunken. Das heißt aber auch, dass das Wissen um mögliche Komplikationen, ihre rechtzeitige Erkennung und Behandlung zunehmend „Spezialwissen“ geworden

ist und sich oftmals an der Grenze dessen bewegt, was die moderne Hochleistungsmedizin umsetzen kann.

Bei der Überwachung von neurochirurgischen Intensivpatienten wird zwischen einem zerebralen Basismonitoring und einem erweiterten Neuromonitoring (Advanced Monitoring) unterschieden. Unter den nachfolgend beschriebenen Methoden ist die Messung des Druckes im Schädel (intrakranieller Druck, intracranial pressure = ICP) als Standard akzeptiert. Dieser kann infolge von primärer Hirnschädigung und Schwellung erhöht sein und so die Hirndurchblutung beeinträchtigen. Im Gegensatz hierzu befinden sich die Methoden des erweiterten Neuromonitorings im Fluss und werden gegenwärtig in unserer Klinik wissenschaftlich untersucht:

- Verschiedene Möglichkeiten der Überwachung der zerebralen Oxygenierung (z.B. Gewebesauerstoff-Monitoring) befinden sich in der klinischen Anwendung. Mit Hilfe dieser global bzw. regional messenden Verfahren soll die Überwachung des hirnverletzten Patienten sicherer werden, da z.B. ein normaler bzw. mäßig erhöhter intrakranieller Druck als Standardparameter keineswegs immer eine ausreichende zerebrale Durchblutung bzw. Oxygenierung gewährleistet und umgekehrt auch bei stark erhöhtem intrakraniellen Druck Durchblutung und Oxygenierung im Einzelfall durchaus noch ausreichend sein können.
- Seit Mitte der 90er Jahre ist durch die Einführung der sog. bedside- oder online-Mikrodialyse auch ein biochemisches Monitoring des zerebralen Metabolismus möglich. Durch die bedside-Mikrodialyse stehen innerhalb kürzester Zeit (15-20 Minuten nach Probensammlung) Informationen über die extrazellulären Konzentrationen von Glucose, Laktat, Pyruvat, Glutamat und Glycerol zur Verfügung.
- Verfahren, die den zerebralen Blutfluss selbst bestimmen, sind diskontinuierlich, technisch aufwändig und in der Vergangenheit nur an wenigen Schwerpunktzentren möglich gewesen (bildgebende Verfahren wie z.B. PET, SPECT, Xenon-CT). Diese haben in der Regel eine schlechte zeitliche Auflösung und sind mit aufwendigen Patiententransporten verbunden. Andererseits stellen sie die einzige Überwachungsmodalität mit hoher Ortsauflösung dar und sind oftmals nötig, um rationale Therapieentscheidungen fällen zu können. Eine neuere Entwicklung stellen kontinuierliche lokale Messungen mittels Parenchymsonden dar. Diese beruhen auf Laser-Doppler-Techniken (semiquantitativ) oder Prinzipien der Thermomodiffusion im Gewebe (quantitativ) und sind derzeit in der Erprobung.

- Die Elektroenzephalographie und die evozierten Potentiale gehören zu den Pionierverfahren im Neuro-monitoring. Gegenstand dieser Messungen sind die hirnelektrischen Korrelate zerebraler Funktion, die infolge von Primär- und Sekundärschädigung, aber auch therapeutischen Maßnahmen (z.B. Analgosedierung) beeinträchtigt sein können. Insbesondere durch die Anwendung der perifokalen Elektro-corticographie hat diese Methode in den letzten Jahren wieder eine Renaissance erfahren. Hier werden kontinuierlich mittels flacher Streifenelektroden Spannungspotentiale direkt vom Hirnmantel abgeleitet, was eine bessere Ortsauflösung und stabile Ableitbedingungen mit sich bringt.

Alle diese Techniken werden zum multimodalen zerebralen Monitoring (MCM) zusammengefasst. Dies ist ein integrativer Ansatz, die verschiedenen Überwachungsparameter, die aus der Intensivbehandlung hirnerkrankter Patienten resultieren, durch computergestützte Techniken, automatisierte Datenerfassung und Messwertanalyse klinisch sinnvoll zusammenzufassen und nutzbar zu machen.

Das multimodale zerebrale Monitoring gehört zu den grundlegenden Techniken, die in unserer klinischen Forschung im Bereich

- der Neurotraumatologie und
- der neurovaskulären Erkrankungen

Anwendung finden. Die hieran arbeitenden Arbeitsgruppen und die von ihnen durchgeführten Projekte sollen im nun Folgenden vorgestellt werden:

6.1.2.1. Neurotraumatologie

Trotz intensiver Forschungsanstrengungen in den letzten Jahrzehnten ist das schwere Schädel-Hirn-Trauma (SHT) in den Industrienationen die häufigste Ursache für dauerhafte Morbidität und Mortalität in der Altersgruppe der unter 45-jährigen. Ursächlich sind meist Stürze, gefolgt von Verkehrsunfällen; hier sind zunehmend mehr Fahrradfahrer unter den Opfern.

Es besteht weitgehend Einigkeit, dass zukünftig vermutlich die größten Erfolge im Bereich der Primärprävention, d.h. in der Vermeidung oder Milderung von Unfällen mit SHT-Folge liegen werden. Gesetze zur Helm- und Gurtpflicht sowie Verbesserungen in der Fahrzeugsicherheit waren hier in der Vergangenheit beispielgebend.

Als neurochirurgische Klinik mit neurotraumatologischem Schwerpunkt widmen wir uns der wissenschaftlichen Untersuchung dieses Krankheitsbildes. Welche diagnostischen Maßnahmen sind am besten geeignet sind, die oft folgenschweren Verläufe eines SHT rechtzeitig zu erkennen? Wie lassen sich hieraus adäquate Therapiemaßnahmen ableiten, um zusätzliche Schäden vom verletzten Gehirn abzuwenden oder zumindest abzumildern?



System zum multimodalen Monitoring (MCM) von Hirnstoffwechsel, -durchblutung, -oxygenierung, und -funktion. Zusammen mit den üblicherweise auf Intensivstationen überwachten Körperfunktionen, können hier sekundäre Verschlechterungen nach Hirnverletzungen rechtzeitig erkannt werden. Die genaue Analyse der Ursachen wird durch ein solches MCM-System erleichtert.

Klinische Studien

- **BRAIN-IT**
(“Neuro-Intensive Care Monitoring Research Group”)
 EU-geförderte, multizentrische, internationale Initiative zur Standardisierung von Erhebung, Auswertung und Interpretation von Monitoring-Daten bei Patienten mit kritischen Schädel-Hirn-Verletzungen. Heidelberg ist deutschlandweites Koordinationszentrum.
- **AVERT-IT**
(“Advanced Arterial Hypotension Adverse Event prediction through a Novel Bayesian Neural Network”)
 EU-geförderte, multizentrische, internationale Initiative zur Entwicklung von neuen Praediktionsmodellen zur Vermeidung arterieller Hypotension bei Patienten mit kritischen Schädel-Hirn-Verletzungen. Heidelberg ist deutschlandweites Koordinationszentrum.
- **COSBID**
(“Cooperative Study on Brain Injury Depolarizations”)
 Multizentrische, internationale Studieninitiative zur Untersuchung des Auftretens von perifokalen Wanderdepolarisationen (aka: cortical spreading depression, peri-infarct depolarizations) nach akuten neurologischen Schädigungen.
- **RESCUEicp**
(“Randomised Evaluation of Surgery with Craniectomy for Uncontrollable Elevation of Intra-Cranial Pressure”)
 Prospektive, randomisierte Studie zur Untersuchung der Dekompressionshemikraniektomie bei Patienten mit therapie-refraktärer intrakranieller Hypertension. MRC-gefördert.

- **Endothelin-Observational Study**
Prospektive Beobachtungsstudie zur Untersuchung der Liquor und Serum-Endothelin-Konzentration bei Patienten nach schwerem und mittelschwerem Schädel-Hirn-Trauma. Beobachtung der Einflussfaktoren für hohe Endothelin-Konzentrationen. Hypothesenbildung hinsichtlich zukünftiger Therapiestudien mit Endothelin-Rezeptor-Antagonisten. Initiiert durch die American und European Brain Injury Consortia (ABIC und EBIC).
- **Prädikative Neurosensorik**
Multizentrische Arbeitsgemeinschaft zur Erarbeitung von Analysestrategien multimodaler Überwachungsdaten im Hinblick auf die frühzeitige Erkennung von Hirndruckkrisen bei Patienten mit Schädelhirntrauma.

Mitglieder der Arbeitsgruppe:

Ärzte

PD Dr. Karl L. Kiening (Leitung)

Dr. Oliver W. Sakowitz

Dr. Klaus Zweckberger

Dr. Daniel Haux

Dr. Jan O. Neumann

Dr. Michal Hlavac

Dr. Timo Keinert

Study nurses:

Fr. Alexandra Hestermann

Fr. Julia Mattern-Tremper



Doktoranden:

Fr. cand.med. Kara L. Krajewski, BA

Zusammenarbeit mit anderen Wissenschaftlern

Prof. I. Chambers (Newcastle General Hospital, UK)

Prof. G. Citerio (Neuroranimazione, Ospedale San Gerardo, Monza, Italien)

Prof. P. Enblad (Neurochirurgische Klinik, Uppsala, Schweden)

Dr. J. Hartings (Walter Reed Army Research Institute, Silver Spring, USA)

Dr. P.J. Hutchinson (Neurochirurgische Klinik, Addenbrooke's Hospital, Cambridge, UK)

Prof. P. Nilsson (Neurochirurgische Klinik, Uppsala, Schweden)

Dr. I. Piper (Glasgow Southern General Hospital, UK)

Prof. J. Sahuquillo (Neurochirurgische Klinik, Vall d'Hebron University Hospital, Barcelona, Spanien)

Prof. Dr. A.J. Strong (King's College London)

6.1.2.2. Neurovaskuläre Erkrankungen

Erkrankungen des Gehirns, die sich aus einer pathologischen Veränderung der allgemeinen Architektur des Gefäßbaumes und / oder der Gefäßwände herleiten, sind Forschungsgegenstand dieser Arbeitsgruppe. Die beiden wesentlichen Risiken dieser Erkrankungen sind die Blutung (Subarachnoidalblutung, SAB; intrazerebrale Blutung, ICB) und die zerebrale Durchblutungsstörung (Ischämie, z.B. infolge einer spastischen Gefäßverengung, des sogenannten Vasospasmus).

Am Beispiel der intrakraniellen Aneurysma-Blutung (aneurysmatische Subarachnoidalblutung, SAB) kann man sich Erkrankungsschwere und Bedeutung dieser Krankheitsbilder bzw. die Notwendigkeit einer weiteren Erforschung verdeutlichen.

Die spontane SAB entsteht in der Regel durch Ruptur einer Gefäßmissbildung, in ca. 80% der Fälle nach Bildung eines Hirngefäß-Aneurysmas (dünnwandige Gefäßausstülpung) im Bereich des Circulus arteriosus Willisii. Laut dem Statistischen Bundesamt erleiden etwa 10 000 - 11 000 Einwohner jährlich eine SAB. Sie hat unter den zerebrovaskulären Erkrankungen eine große sozioökonomische Bedeutung, da sie im Gegensatz zu thromboembolischen ischämischen Attacken oft jüngere und damit beruflich aktive Menschen trifft.

Mortalität und Morbidität werden wesentlich von der Schwere der initialen Blutung mitbestimmt. Beide haben sich in den letzten Jahrzehnten zwar etwas verbessert, doch noch immer verläuft ein Großteil der Blutungen unmittelbar tödlich. Ein weiterer Teil der Patienten verstirbt an krankheitsspezifischen zerebralen (Rezidivblutungen, Vasospasmus, Hydrocephalus) oder systemischen (allgemein-intensivmedizinischen) Komplikationen. Durch Fortschritte im Bereich des Rettungswesens, des Neuromonitorings, der Neuroanästhesiologie und Intensivmedizin sowie innovativer Entwicklungen auf den Gebieten mikrochirurgischer Techniken, alternativer endovaskulärer Therapieoptionen und bildgebender diagnostischer Verfahren ist die Überlebenschance dieser schwerstkranken Patienten jedoch deutlich gestiegen.

Dabei ist die Ausschaltung des Aneurysmas aus der zerebralen Blutzirkulation sicher der wichtigste Faktor in der Behandlung der SAB, da hierdurch das Risiko einer meist tödlich verlaufenden Rezidivblutung minimiert werden kann. Aber auch die Reduktion des zerebralen Sekundärschadens bedingt durch einen erhöhten intrakraniellen Druck und / oder eine kritische Durchblutung

und Oxygenierung des Gehirns sowie die Behandlung von Liquorzirkulationsstörungen sind wichtige Aufgaben in der neurochirurgischen Behandlung dieses komplexen Krankheitsbildes

Klinische Studien

- **ARUBA**
(A Randomised Trial of Unruptured Brain Arteriovenous Malformations)
Prospektive, randomisierte, multizentrische Studie zur Behandlung zerebraler arteriovenöser Malformationen ohne Anhalt für Blutung.
- **CONSCIOUS-I**
(Clazosentan to Overcome Neurological iSChemia and Infarct OccUrring after Subarachnoid hemorrhage) – Sponsor Actelion Ltd.
Multizentrische Dosisfindungsstudie (Phase IIb) für einen selektiven Endothelin A Rezeptor Antagonisten zur Anwendung nach aneurysmatischer SAB.
- **CONSCIOUS-II**
(Clazosentan to Overcome Neurological iSChemia and Infarct OccUrring after Subarachnoid hemorrhage) – Sponsor Actelion Ltd.
Phase-III-Studie für einen selektiven Endothelin A Rezeptor Antagonisten zur Anwendung nach aneurysmatischer SAB und Aneurysma-Clipping.
- Strukturhebung zur Versorgung von SAB-Patienten im Bundesgebiet und weiterführende Analysen zur Leitlinienkonformität
- Proteomanalyse zur Prädiktion von Patienten mit erhöhtem Risiko für den zerebralen Vasospasmus (in Kooperation mit d. Institut für Physiologie, Prof. W. Kuschinsky & PD M. Maurer)
- Einsatz der Neuronavigation zur zielgerechten Anlage von Sonden des Multimodalen Monitoring bei Patienten nach intrazerebralen Blutungen (in Kooperation mit der Neurologischen Klinik, Prof. Dr. T. Steiner)
- Retrospektive Peptid-/Protein-Analysen von Mikrodialysatproben bei Patienten nach aneurysmatischer Subarachnoidalblutung (u.a. in Kooperation mit der Neurochirurgischen Klinik, Universitätsmedizin Charité Berlin, PD Dr. A. Sarrafzadeh)
- Retrospektive Analysen zum Einfluss der Transfusion von Blutprodukten auf den zerebralen Stoffwechsel von SAB-Patienten
- Elektronisches Register zur Erfassung aneurysmatischer Subarachnoidalblutungen am Universitätsklinikum Heidelberg.

Mitglieder der Arbeitsgruppe

Ärzte:

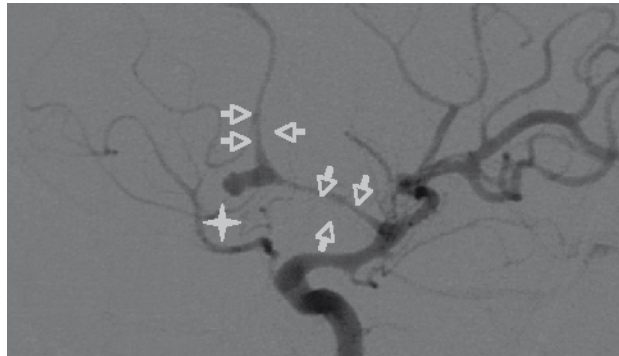
Dr. Oliver W. Sakowitz (Leitung)
PD Dr. Karl L. Kiening
Dr. Berk Orakcioglu
Dr. Carla Jung
Dr. Daniel Haux
Dr. Georg Karpel-Massler

Study nurses:

Fr. Alexandra Hestermann
Fr. Julia Mattern-Tremper

Doktoranden:

Hr. cand.med.dent. Dejan Vucak
Hr. cand.med.dent. Konstantinos Kotsaridis



Angiographie eines Patienten mit SAB aus einem Aneurysma der vorderen Hirnarterie (Stern). Angrenzend hochgradige Engstellung infolge des zerebralen Vasospasmus (Pfeile).

Zusammenarbeit mit anderen wissenschaftlichen Einheiten und Wissenschaftlern

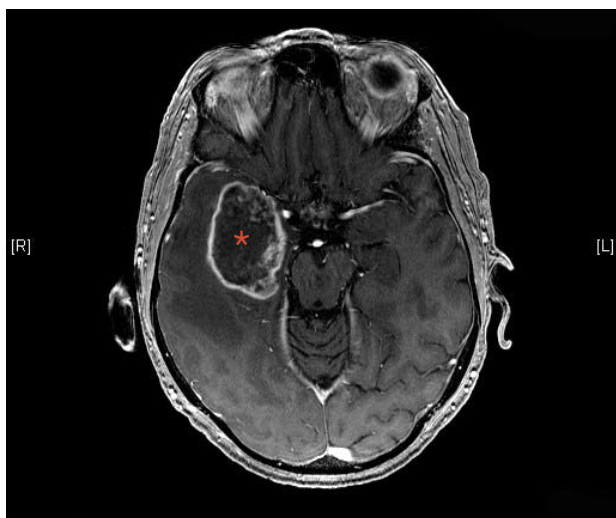
Prof. Dr. M. Bendszus (Neurologische Klinik, Abt. Neuroradiologie)
Dr. C. Dohmen (Neurologische Universitätsklinik, Köln)
PD Dr. J.P. Dreier (Charité – Neurologische Klinik, Berlin)
PD Dr. M. Fabricius (Klinische Neurophysiologie, Klinikum Glostrup/Kopenhagen)
Prof. Dr. R. Graf (Max Planck Institut für Neurologische Forschung, Köln)
Prof. Dr. M. Hartmann (Neurologische Klinik, Abt. Neuroradiologie, Sekt. Interventionelle Neuroradiologie)
Prof. Dr. W. Kuschinsky (Inst. f. Physiologie, Heidelberg)
Prof. Dr. M. Lauritzen (Klinische Neurophysiologie, Klinikum Glostrup/Kopenhagen)
PD Dr. M. Maurer (Fa. Sygnis Pharma AG, vormals: Inst. f. Physiologie, Heidelberg)
PD Dr. A.S. Sarrafzadeh (Charité – Neurochirurgische Klinik, Berlin)
Prof. Dr. P.D. Schellinger (Neurologische Universitätsklinik, Erlangen)
Prof. Dr. S. Schwab (Neurologische Universitätsklinik, Erlangen)
Prof. Dr. T. Steiner (Neurologische Universitätsklinik)
Prof. Dr. A.J. Strong (King's College London)
PD Dr. R. Veltkamp (Neurologische Universitätsklinik)

6.1.2.3. Operative Therapie des intrakraniellen Drucks - Dekompressionstrepanation

Die (neuro-)intensivmedizinische Behandlung von Patienten mit schwerem SHT, Subarachnoidalblutung, oder ausgedehnten Infarkten wird in Heidelberg interdisziplinär auf höchstem Niveau durchgeführt. Beispielgebend ist hierfür die Dekompressionstrepanation, die durch Heidelberger Neurochirurgen und Neurologen seit über 15 Jahren durchgeführt und wissenschaftlich untersucht wird. Die genaue Berechnung von Entlastungs-Volumina in Abhängigkeit vom Durchmesser des entfernten Schädelknochens ermöglichte eine weitere Optimierung der OP-Technik. Die publizierten Heidelberger Erfahrungen waren Grundlage vieler internationaler Veröffentlichungen. Eine prospektive multizentrische Serie, die unter Federführung der Neurologischen und Neurochirurgischen Kliniken in Heidelberg durchgeführt wurde, bestätigte 2006 die guten Erfahrungen und gilt als wohl endgültiger Durchbruch der operativen Dekompressionstrepanation bei malignen Mediainfarkten. Unsere Klinik hat darüber hinaus auch eine lange Tradition in der Dekompression von Patienten mit schwerem SHT, SAB, Kleinhirnininfarkten und anderen Krankheitsbildern (>300 Eingriffe in den letzten 25 Jahren). Neben der retrospektiven Aufarbeitung nehmen wir selbstverständlich auch an prospektiven Studien teil (RESCUEicp).

6.1.3. Arbeitsgruppe Neuroonkologie

Die Behandlung von Hirntumoren stellt noch immer eine große interdisziplinäre Herausforderung dar und macht klinische Studien zur Erprobung neuer Therapieverfahren unumgänglich. Aufgrund hoher Qualitätsansprüche bei der Durchführung solcher Studien können diese nur an spezialisierten Standorten wie der Heidelberger Neurochirurgischen Klinik mit der erforderlichen Infrastruktur und kompetenten neuroonkologischen Partnerdisziplinen vorgenommen werden. Unsere Klinik hat in den vergangenen fünf Jahren eine Vielzahl von wegweisenden Studien durchgeführt bzw. daran teilgenommen, die nachfolgend erwähnt werden sollen:



Schädel MRT eines Patienten mit einem Glioblastom (*) im rechten Schläfenbereich.

Klinische Studien

- **Anti-Tumor-Vakzinierung mit autologen Tumorzellen bei Glioblastompatienten**
Monozentrische Pilotstudie zur Behandlung von primären Glioblastomen (Steiner, Herold-Mende)
- **Phase III multicenter study of intratumoral therapy with TransMidTM**
Multizentrische, randomisierte Phase III-Studie zur intratumoralen Behandlung von nicht-operablen Glioblastomen bzw. Glioblastomrezidiven mit Diphtherie-Toxin-gekoppelten Transferrin-Rezeptor-Antikörpern (Steiner, Ahmadi, Dictus)
- **Phase III randomized evaluation of convection-enhanced delivery of IL 13-PE38QQR with survival endpoint in glioblastoma (Precise®)**
Multizentrische, randomisierte Phase III-Studie zur Behandlung von Glioblastomrezidiven mit Pseudomonas-Endotoxin-gekoppelten IL13-Antikörpern (Unterberg, Wirtz, Schrey)
- **Phase II multicenter study on the effectiveness of herpes simplex virus-thymidine kinase therapy in glioblastoma (Cerepro®)**
Multizentrische, randomisierte Phase III-Studie zur intratumoralen genterapeutischen Behandlung von Glioblastomen (Unterberg, Geletneky, Hlavac)
- **Phase III multicenter study on the effectiveness of OSAG 101 in newly diagnosed glioblastoma multiforme grade IV (Theraloc®)**
Multizentrische, randomisierte Phase III-Studie zur Behandlung von Glioblastomen mit EGF-Rezeptor-Antikörpern (Unterberg, Halatsch, Orakcioglu)
- **Prospektive, multizentrische Untersuchung von Kindern und Jugendlichen mit Kraniopharyngeom (KRANIOPHARYNGEOM)**
(Unterberg, Halatsch, Orakcioglu)
- **Phase II-Studie zur Behandlung von Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen mit therapieresistenten oder rezidierten primitiv-neuroektodermalen Hirntumoren und Ependymomen (HIT-REZ 2005)**
Multizentrische, kooperative Therapieoptimierungsstudie (Halatsch)
- **Klinische Untersuchung zur fluoreszenzgestützten Resektion mit 5-Aminolävulinolinsäure (MC-ALS.32/GLI)**
Multizentrische Studie zum Einsatz des Fluoreszenzfarbstoffes 5-ALA bei der operativen Entfernung von malignen Gliomen (Unterberg, Wirtz, Dictus)

- **Anwendungsbeobachtung zur Durchführung der Strahlentherapie mit konkomittierender und adjuvanter Chemotherapie/Temozolomide in der Primärbehandlung von Patienten mit einem Glioblastoma multiforme (WHO Grad IV) nach chirurgischer Resektion“**
Multizentrische Analyse (Unterberg, Ahmadi, Dictus)

6.1.4. Hydrozephalus und Syringomyelie

Die Neurochirurgische Klinik Heidelberg gehört seit zwei Jahrzehnten zu den anerkannten Kompetenzzentren der Hydrozephalus-Behandlung. Der Schwerpunkt der klinischen Forschung gilt den schwerkraftgesteuerten Ventilen, die systematisch seit 1993 implantiert werden. Mit derzeit etwa 490 Patienten ist dies das größte und am längsten nachbeobachtete Patienten-Kollektiv.

Den zweiten Schwerpunkt bilden verstellbare Ventile und deren klinische Evaluation. Es handelt sich um über 500 Patienten mit Medos™- und 170 Patienten mit ProGAV™-Ventilen.

Weitere klinische Studien beschäftigen sich mit der Evaluation von lumboperitonealen Liquorshunts, Pseudotumor-cerebri-Patienten, der Effizienz von Antibiotika-beschichteten BactiSeal™-Kathetern sowie Langzeitergebnissen bei Arachnoidalzysten.

Ventillabor

1987 wurde in unserem Ventillabor erstmals ein Fertigungsfehler eines Hydrozephalus-Ventils mit einem Teststand nachgewiesen und aufgeklärt. Die betroffenen Ventile waren aus einem langsam verklebenden Silikon hergestellt und hatten allein in Heidelberg in 54 Fällen eine Ventilrevision notwendig gemacht.

Der Teststand wurde zu einer Testbatterie bestehend aus bis zu 35 Einzeltests für umfassende hydraulische, magnetische und Material-Prüfungen ausgebaut, mit denen bisher über 800 Ventile untersucht werden konnten. Außerhalb von Heidelberg arbeiten derzeit weltweit nur vier unabhängige Laboratorien, wovon Cambridge etwa 60, Aachen etwa 30 und Umeå etwa 20 Ventile prüfte.

Bisher einzigartig waren 179 Langzeitprüfungen bis zu 500 Tage, Prüfungen bei Flexionsbewegungen (Schädelradius), beim Liegen, bei der Simulation von typischen Körperbewegungen etc. Erstmals konnte 2005 gezeigt werden, dass nach der Durchführung eines 3-Tesla-MRT bislang intakte, verstellbare Ventile nicht mehr einstellbar waren, wenn sie vorher mit eiweißhaltigem Liquor benetzt waren, was erhebliche Konsequenzen für die Anwendung eines 3-Tesla-MRTs bei mit Shunt-versorgten Patienten hat.

Mitglieder der Arbeitsgruppe:

PD Dr. A. Aschoff (Leitung)

Dr. Katharina Dette

6.2. Experimentelle Forschung

Die experimentelle Forschung gehörte schon immer zu den tragenden Säulen der Heidelberger Neurochirurgie, insbesondere im Bereich der Neuroonkologie. Das internationale wissenschaftliche Renomé erfuhr in den letzten Jahren eine wesentliche Stärkung durch die Etablierung von zwei zusätzlichen Arbeitsgruppen im Bereich der Neurotraumatologie und der Neurovaskulären Forschung. Nun verfügt unsere Klinik in mehreren Bereichen über profunde wissenschaftliche Expertise.

6.2.1. Molekularbiologisches Labor

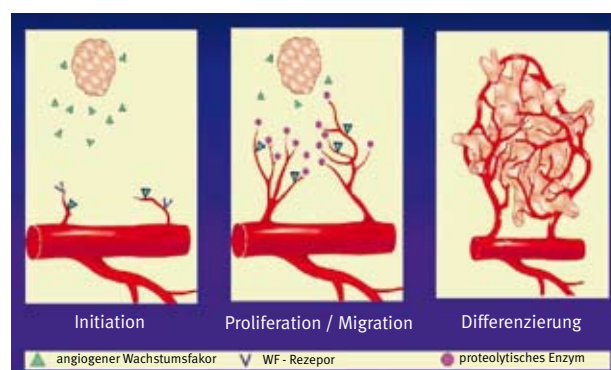
Unter den hirneigenen Tumoren im Erwachsenenalter zählen die malignen Gliome in prognostischer Hinsicht zu den ungünstigsten Tumorarten überhaupt. Dabei ist nicht die systemische Manifestation über eine Metastasierung der prognostisch bestimmende Faktor, limitierend ist vielmehr das regelmäßig zu beobachtende, vorwiegend lokale Rezidiv. Dies wird verursacht durch ein diffuses Ausbreitungsmuster des Tumors und behindert so die Wirksamkeit aller fokal begrenzten therapeutischen Strategien. Um eine Verbesserung der Prognose zu erreichen, müssen detaillierte Kenntnisse über das biologische Verhalten von Gliomen erarbeitet werden, um neue, systemisch wirksame Therapieformen entwickeln zu können. In diesem Zusammenhang beschäftigt sich die Arbeitsgruppe mit der

- Tumor-induzierten Gefäßneubildung (Neoangiogenese)
- Aktivierung des körpereigenen Immunsystems gegen den Tumor
- präklinischen Evaluation neu entwickelter Zytostatika und der
- Charakterisierung und biologischen und klinischen Relevanz von Gliomtumorstammzellen

Tumor-induzierte Gefäßneubildung

Den Prozess der Versorgung von Tumoren mit neu gebildeten Blutgefäßen nennt man Neoangiogenese (s. Schaubild). Hierbei wandern Blutgefäßzellen, so genannte Endothelzellen, in den Tumor ein, induziert durch vom Tumor sezernierte Proteine, die als angiogene Wachstumsfaktoren bezeichnet werden.

Neoangiogenese



Der Prozess der Blutgefäßneubildung (Neoangiogenese) in Tumoren wird initiiert, indem Tumorzellen angiogene Wachstumsfaktoren abgeben, die an ihre spezifischen Rezeptoren auf Endothelzellen binden. Dies induziert die Proliferation und Migration von Endothelzellen. Während der Differenzierungsphase kommt es dann zur Ausbildung von neuen tumorversorgenden Blutgefäßen.

Im Rahmen mehrerer, durch den „Verein zur Förderung der Krebsforschung e.V.“ und durch das Tumorzentrum Heidelberg/Mannheim geförderter Projekte widmet sich die Arbeitsgruppe der Expression und funktionellen Bedeutung verschiedener angiogener Wachstumsfaktoren im Zuge der glialen Tumorprogression. Dabei konnten für verschiedene Glioblastom-Subtypen spezifische, angiogene Phänotypen definiert werden. Außerdem wurde



eine autokrine Wirkung für bestimmte angiogene Wachstumsfaktoren identifiziert, deren therapeutische Relevanz gegenwärtig untersucht wird.

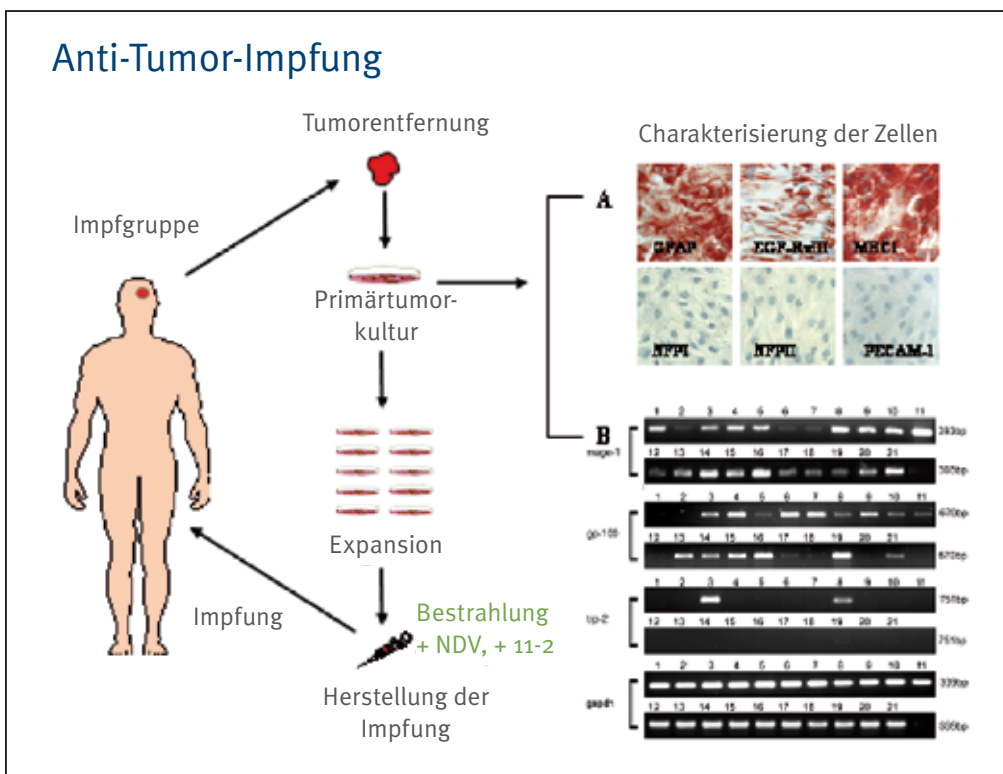
Neben den Faktoren, die eine Blutgefäßneubildung induzieren, gilt das Interesse der Arbeitsgruppe auch den Umbauvorgängen, die in der Tumormatrix stattfinden müssen, damit Endothelzellen und Tumorzellen wandern können. Es wird dabei untersucht, inwieweit bestimmte Strukturproteine - hier sei vor allem das extrazelluläre Matrixprotein Tenascin-C genannt - durch die zuvor beschriebenen angiogenen Wachstumsfaktoren reguliert werden und ob dies zu Veränderungen im Migrationsverhalten und der Proliferationsfähigkeit der Tumorzellen führt. Es konnte gezeigt werden, dass Tenascin-C mit zunehmender Malignität verstärkt exprimiert wird und dass die Akkumulation von Tenascin-C um neu gebildete Blutgefäße mit einem signifikant kürzeren Überleben der Patienten einhergeht. Gegenwärtig wird in einer präklinischen Studie geprüft, ob man sich eine Blockierung bestimmter Isoformen von Tenascin-C therapeutisch zu Nutze machen kann.

Immuntherapeutische Behandlungsansätze

Aufgrund der Blut-Hirn-Schranke und der daraus resultierenden Immunprivilegiertheit des Gehirns wurde die Frage, ob immuntherapeutische Behandlungsansätze bei Gliomen sinnvoll sind, bislang sehr kontrovers diskutiert. In mehreren unabhängigen Pilotstudien ging man der Frage einer möglichen Wirksamkeit von immuntherapeutischen

Behandlungsansätzen bei intra- und extrakraniellen Tumoren nach. In unserer Arbeitsgruppe wurde dabei untersucht, ob die Vakzinierung von Patienten mit ihren eigenen, in der Zellkultur expandierten, Virus-veränderten und teilungsinaktivierten Tumorzellen zu einer immunologischen Antwort gegen den Tumor führt. Derart behandelte Glioblastom-Patienten zeigten nach Abschluss der Immunisierung eine verstärkte Hautreaktion (DTH) gegen die eigenen Tumorzellen, eine signifikant erhöhte Frequenz an anti-Tumor-Gedächtnis-T-Zellen im peripheren Blut und eine signifikant erhöhte Infiltration des Tumorgewebes mit Abwehrzellen. Außerdem deuten die klinischen Patientenverläufe (erkrankungsfreies Intervall sowie das Gesamtüberleben der behandelten Patienten) auf eine signifikante Verbesserung der Prognose hin. Aufgrund dieser viel versprechenden Ergebnisse beschäftigt sich die Arbeitsgruppe derzeit mit der Frage, wie eine solche technisch anspruchsvolle und aufwendige Behandlung optimiert werden kann, um sie einem möglichst großen Patientenkollektiv zugänglich machen zu können.

In einem weiteren durch das Tumorzentrum Heidelberg/Mannheim geförderten Projekt wird gegenwärtig in Kooperation mit PD Dr. Philipp Beckhove, Deutsches Krebsforschungszentrum Heidelberg, untersucht, ob Gedächtnis-T-Zellen, die gelegentlich auch bei nicht immuntherapeutisch behandelten Patienten nachgewiesen werden können, den Krankheitsverlauf der betreffenden Patienten günstig beeinflussen und ob diese Patienten in besonderem Maße für eine immuntherapeutische Behandlung geeignet sind.



Herstellung eines Impfstoffes aus körpereigenen, Virus-veränderten und teilungsinaktivierten Tumorzellen zur Behandlung von Glioblastom-Patienten.

Ein durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördertes Projekt, ebenfalls in Kooperation mit PD Dr. Beckkhove und der Firma Immatics (Tübingen), hat die Identifizierung und therapeutische Anwendung von Glioblastom-spezifischen Antigenen zum Ziel.

Präklinische Evaluation neu entwickelter Zytostatika

Die Ursachen dafür, dass nicht jeder Hirntumor auf eine Chemotherapie bzw. auf bestimmte Zytostatika anspricht, konnten noch nicht völlig geklärt werden. In Zusammenarbeit mit PD Dr. Anne Nies und Prof. Dietrich Keppler (Abt. für Tumorbiochemie, DKFZ Heidelberg) untersucht die Arbeitsgruppe zum einen, welche Resistenzvermittelnden Proteine in Gliomen und dem Normalhirn exprimiert werden. Zum anderen wurde in Zusammenarbeit mit Prof. Katja Becker-Brandenburg (Justus-Liebig-Universität Gießen) und PD Dr. Elisabeth Davioud-Charvet (Biochemiezentrum Heidelberg) die Wirksamkeit neu entwickelter Zytostatika in vitro und in vivo überprüft. Eine der getesteten Substanzen, ein so genannter Goldphosphol-Inhibitor, wurde kürzlich zur Patentierung angemeldet und durchläuft derzeit eine sehr intensive präklinische Testung.

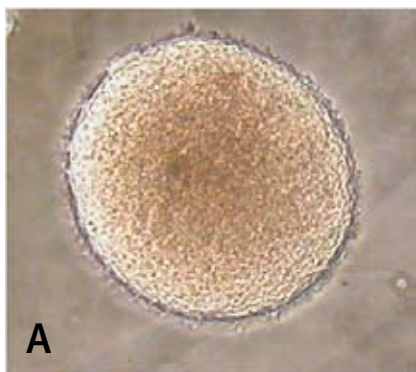
Charakterisierung, biologische und klinische Relevanz von Tumorstammzellen

Inzwischen gilt es als gesichert, dass das maligne Gliom trotz erheblicher Fortschritte in der Anwendung multimodaler Therapieverfahren immer noch deshalb zu den klinisch besonders schwer beherrschbaren Tumoren zählt, weil das klinische Verhalten des Tumors nicht von der Gesamtheit der Tumorzellen, sondern von einer Untergruppe von klonogenen Tumorzellen, so genannten Tumorstammzellen, bestimmt wird, welche bislang nur unzureichend charakterisiert sind. Gliomtumorstammzellen (GSZ) sind gekennzeichnet durch die Expression typischer Stammzellmarker wie CD133 und Nestin und bilden ähnlich wie normale neurale Stammzellen in vitro dreidimensionale, frei flotierende Zellaggregate, so genannte Neurosphären. In einem Förderprojekt der Sibylle-Assmuss-Stiftung und der Helmholtz-Gemeinschaft konnte hinsichtlich der Expression und klinischen Relevanz von CD133 an einem größeren Tumorkollektiv in Zusammenarbeit mit Frau Dr. Ahmadi, AG Tumormarker, sowie Dr. Radlwimmer und Prof.

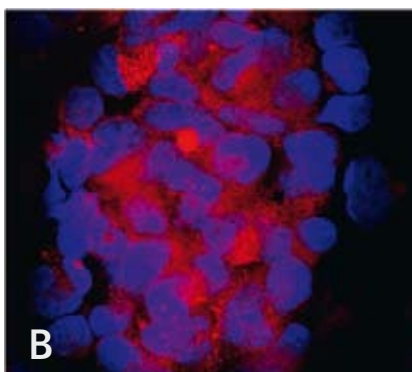
Lichter, Deutsches Krebsforschungszentrum Heidelberg, gezeigt werden, dass die Expression im Zuge der glialen Tumorprogression malignitätsbegleitend hochreguliert wird und unabhängig von anderen klinischen Parametern mit einer signifikant schlechteren Prognose der Patienten einhergeht. Für die CD133-positive Zell-Subpopulation in Glioblastom-Geweben konnte außerdem im Gegensatz zur CD133-negativen Tumorzellfraktion der Nachweis einer ausgeprägten Tumorigenität und einer erhöhten Chemo- und Strahlenresistenz erbracht werden. Eine In vitro-Differenzierung von GSZ mit Retinoiden führte nicht nur zu einem Verlust von Stammzeleigenschaften, der Herunterregulation des Stammzellmarkers CD133 und einer Ausdifferenzierung in neuronale und gliale Zellen, sondern auch zu einer verringerten Tumorigenität im NOD/SCID-Mausmodell. Basierend auf diesen Ergebnissen, beschäftigt sich die Arbeitsgruppe nun, gefördert durch das Tumorzentrum Heidelberg / Mannheim, verstärkt mit der Etablierung und präklinischen Testung geeigneter Differenzierungstherapien.

Mitglieder der Arbeitsgruppe:

PD Dr. rer. nat. Christel Herold-Mende (Leitung)
Benito Campos, Arzt
Jennifer Lohr, Dipl. biol.
Rolf Warta, Dipl. Ing.
Dr. med. Rezvan Ahmadi, Ärztin
Dr. med. Feng Wan, Arzt
Dr. med. Christine Dictus, Ärztin
Dr. med. Mohammed-Reza Farhadi, Arzt
Dr. med. Johannes Tilgner, Arzt
Miriam Scherpe (Study nurse)
Farzaneh Kashfi (MTA)
Ilka Hearn (MTA)
Hilde Discher (MTA)
Melanie Greibich (MTA)
Diana Stoycheva (Masterstudentin Molekulare Biotechnologie)
Stephanie Hayer (Bachelorstudentin Molekulare Medizin)
Felix Zeppernick (Medizindoktorand)
Alice Nkouna (Medizindoktorandin)
Ninon Schürle (Medizindoktorandin)
Andrea Huppertz (Medizindoktorandin)
Muhammad Yousef (Medizindoktorand)



Glioblastomstammzellen (GSZ)



(A) GSZ bilden in der Kulturschale typischerweise kugelige Zellaggregate, so genannte „Neurosphären“

(B) zeigt den Nachweis des Oberflächenproteins CD133 mittels eines rot fluoreszierenden Farbstoffes in rot, die Zellkerne der Tumorzellen zeigen eine blaue Färbung

Ilaria Hermann (Medizindoktorandin)
 Judith Buder (Medizindoktorandin)
 Bianca Allenberger (Medizindoktorandin)
 Christine Dankov (Medizindoktorandin)

Ehemalige Mitglieder der Arbeitsgruppe:

Dr. rer. nat. Britt Lemke
 Rebecca Schuele-Freyer (Medizindoktorandin)
 Sibylle Karcher (Medizindoktorandin)
 Hanna Mattern, Biotechnologie-Diplomandin
 Shoreh Reisi, Biologie-Diplomandin
 Heike Westphal (MTA)
 Renate Steinle (MTA)
 Angelika Sulzmann (MTA)
 Lukas Dunkl (Zivi)

Zusammenarbeit mit anderen Wissenschaftlern

Dr. Bernhard Radlwimmer / Prof. Dr. Stefan Joos /
 Dr. Stefan Pfister / Prof. Dr. Peter Lichter, Abt. Molekulare
 Genetik, DKFZ Heidelberg
 Prof. Volker Schirmacher, Abt. Zelluläre Immunologie,
 DKFZ
 PD Dr. Philipp Beckhove, Juniorgruppe T-Zell-Immunität,
 DKFZ
 PD Dr. Anne Regnier-Vigouroux, Program Infection and
 Cancer, DKFZ Heidelberg
 PD Dr. Christian Hartmann / Dr. Markus Siegelin /
 Prof. Andreas von Deimling, Neuropathologie Heidelberg
 Dr. Wilfried Roth Max-Eder-Nachwuchsgruppe
 Neuroonkologie, DKFZ Heidelberg
 Prof. Dr. med. Guido Reifenberger: Institut für
 Neuropathologie, Universität Düsseldorf
 PD Dr. Johanna Weiß / Prof. Walter Häfeli, Klinische
 Pharmakologie Heidelberg
 Prof. Dr. Uwe Haberkorn, Nuklearmedizin Heidelberg
 PD Dr. Rainer Glass, Max-Delbrück-Zentrum Berlin
 Dr. Kolja Freier / PD Dr. Christof Hofele, MKG-Chirurgie
 Heidelberg
 PD Dr. Anne Nies / Prof. Dietrich Keppler, Abt. für
 Tumorbiochemie, DKFZ

Prof. Katja Becker-Brandenburg, Uni Gießen
 PD Dr. Elisabeth Davioud / Prof. Heiner Schirmer,
 BZH Heidelberg,
 Prof. Gordon Lowe, Oxford, UK
 Dr. Stephanie Combs, Radioonkologie, Universität
 Heidelberg
 Prof. Régis Reau, Equipe Chimie de coordination et
 Catalyse Rennes, Frankreich
 PD Dr. Marius Hartmann, Neuroradiologie Heidelberg
 PD Dr. Burkhard Helmke, Pathologie Heidelberg
 Dr. Harpreet Singh, Firma Immatics, Tübingen
 Prof. Wolfgang Wick, Neuroonkologie Heidelberg
 Prof. Manfred Westphal, Neurochirurgie Hamburg
 Prof. Jörg-Christian Tonn, Neurochirurgie München

6.2.2. AG Tumormarker

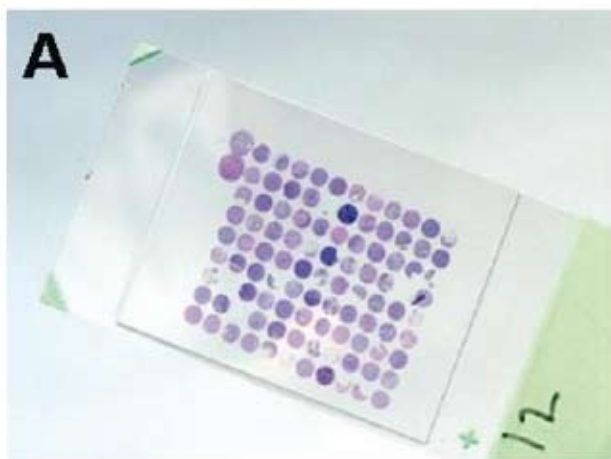
Bislang konnten nur wenige prognostische und prädikative Marker für Gliome identifiziert werden. Dies ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass für die klinische Validierung dieser Marker große Tumorkollektive und die korrespondierenden klinischen Daten notwendig sind. Solche Kollektive stehen auf Grund der niedrigen Inzidenz dieser Erkrankung sowie der notwendigen langen Nachbeobachtungszeiten der Patienten selten zur Verfügung und stehen im Fokus der Arbeitsgruppe Hirntumormarker.

Das Instrumentarium der Arbeitsgruppe umfasst

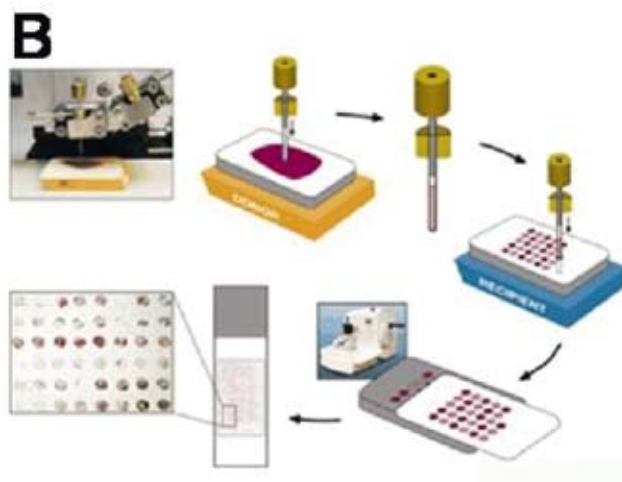
- eine eigens für diesen Zweck entwickelte Patientendatenbank,
- einen Gewebechip (Tissue MicroArray) zur Validierung potenzieller Marker am Paraffin-eingebetteten Material sowie
- nativ asservierte Tumorproben derselben Patienten.

Aufbau und Pflege einer Hirntumor-Patientendatenbank

Es wurde eine Hirntumordatenbank entwickelt, die eine direkte Verknüpfung mit molekularbiologischen Daten erlaubt. Diese Datenbank enthält inzwischen die entsprechenden Behandlungs- und Verlaufsdaten von ca. 1000



A) Ein TMA-Schnitt



B) Herstellungsschritte eines TMA

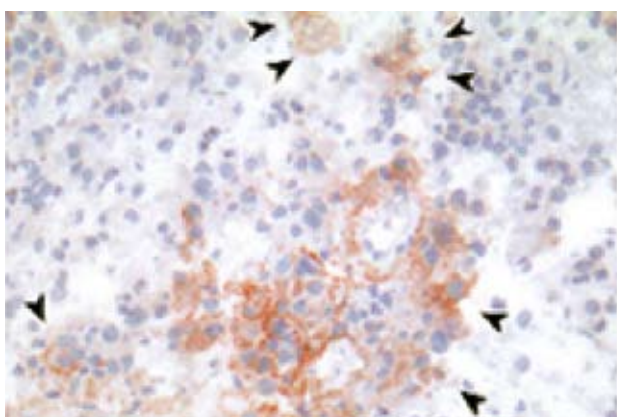
Gliompatienten. Neben den allgemein-onkologisch relevanten Parametern wie dem Lebensalter des Patienten bei der Diagnosestellung, dem Karnofsky-Index und der Histologie wurden Therapiemodalitäten wie z.B. Art und Ausmaß der Operation, adjuvante Therapieverfahren, Rezidiv- und Todeszeitpunkt, aber auch familiäre Dispositionen für Tumorerkrankungen erfasst.

Entwicklung eines Gliom-Gewebechips zur Validierung potenzieller klinischer Marker

Komplementär zu den erhobenen Patientendaten wurde in Zusammenarbeit mit Prof. Lichter (Abt. Molekulare Genetik, DKFZ) und Prof. Reifenberger (Institut für Neuropathologie, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf) aus einem Kollektiv von ca. 400 Fällen ein Gewebearray (Tissue MicroArray = TMA) mit Gliomen verschiedener Progressionsstadien und histologischer Subtypen entwickelt. Der TMA erlaubt eine standardisierte Untersuchung neuer Marker an einem großen Patientenkollektiv und wurde bereits für zahlreiche Untersuchungen eingesetzt.

Analysen von potenziellen Markern an nativ asservierten Tumorproben

Nicht alle zu untersuchenden Antigene lassen sich an Paraffin-eingebetteten Gewebeproben mit Hilfe des TMA nachweisen. Durch den Zugang zu nativ asservierten Gewebeproben in der durch die Sektion Neurochirurgische Forschung aufgebauten Tumorgewebebank kann dieses Problem umgangen werden. So konnte beispielsweise mit Hilfe der eingangs beschriebenen Patientendatenbank in Kooperation mit PD Dr. Herold-Mende, Sektion Neurochirurgische Forschung die klinische Bedeutung des Tumorstammzellmarkers CD133 an einem größeren Kollektiv gezeigt werden.



CD133-Färbung eines Glioblastomgewebes,

Mitglieder der Arbeitsgruppe:

Dr. med. Rezvan Ahmadi (Leitung)
Cand. med. Olga Zürn
Cand. med. dent. Jörn Rieke
Cand. med. Despina Chatziaslanidou
Martina Roth (Krankenschwester)
Daniela Zieto (Krankenschwester)
Jürgen Floeder (Dipl. Ingenieur)

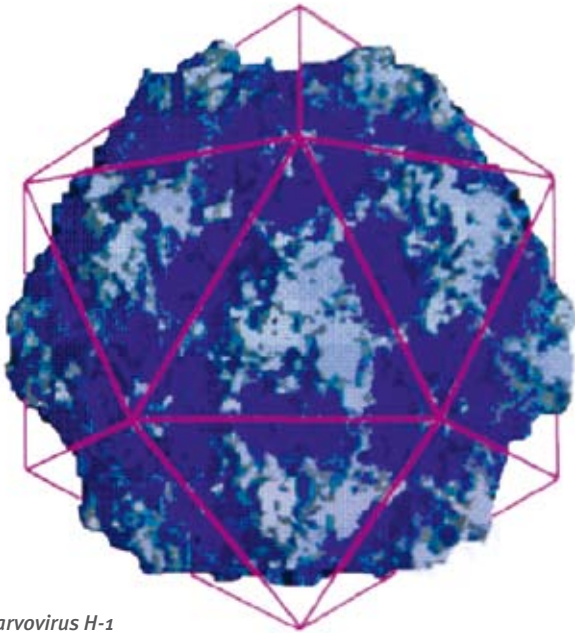
Zusammenarbeit mit anderen Wissenschaftlern

Prof. Dr. rer. nat. Stefan Joos: Deutsches Krebsforschungszentrum Heidelberg, Abteilung für Molekulare Genetik
Prof. Dr. med. Guido Reifenberger: Institut für Neuropathologie, Universität Düsseldorf, Ärztlicher Direktor
PD Dr. med. Christian Hartmann: Institut für Neuropathologie, Universität Heidelberg, Oberarzt
Dr. Stefan Pfister: Abteilung Pädiatrische Onkologie der Universitäts-Kinderklinik Heidelberg
Dr. Wilfried Roth, DKFZ Heidelberg

6.2.3. AG Parvoviren

Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich in Kooperation mit der Abteilung Tumorstamzellmarkern des Deutschen Krebsforschungszentrums Heidelberg (Prof. Rommelaere und Prof. Schlehofer) mit dem Einsatz von Parvoviren in der Therapie von malignen Gliomen, einem neuen Therapiekonzept, das sich die onkolytische (krebshemmende) Eigenschaft der Parvoviren (Abb. 1) zu nutze macht. Diese Viren infizieren und vermehren sich bevorzugt in Tumorzellen, die durch die Infektion unter Schonung der normalen Zellen abgetötet werden. Zu den Viren, die eine starke zytotoxische Wirkung auf Gliomzellen haben, zählen u.a. die Gruppe der Parvoviren und hier insbesondere das Parvovirus H-1 (H-1PV). H-1PV ist ursprünglich ein Rattenvirus, das zwar sehr effizient menschliche Zellen infizieren kann, für den Menschen aber apathogen ist.

In Versuchen mit Zellkulturen aus malignen Gliomen konnten wir zeigen, dass die Infektion mit H-1PV nicht nur ein sehr effektives Abtöten der Zellen bewirkt, sondern in den Tumorzellen auch eine Vermehrung der Viren stattfindet. Dieser Effekt ist beim therapeutischen Einsatz onkolytischer Viren erwünscht, da so im Laufe der fortschreitenden Infektion eines Tumors auch Zellen erreicht werden können, die durch das Einspritzen der Viren in den Tumor nicht erreicht werden konnten. Darüber hinaus ist H-1PV auch dann wirksam, wenn die Gliomzellen gegen Substanzen unempfindlich sind, die Zellen in den programmierten Zelltod, die so genannte Apoptose treiben. Ursächlich hierfür ist, dass durch H-1PV ein Zelltodmechanismus ausgelöst wird, der unabhängig von Apoptose-Mechanismen ist und als Autophagie bezeichnet wird. In einem weiteren Schritt konnten wir in Tierversuchen nachweisen, dass die Injektion von H-1PV in bereits weit fortgeschrittene Hirntumoren zu einer deutlichen Lebenszeitverlängerung und teilweise sogar zu einer Heilung der Tiere führte. Dabei war die Infektion für das den Tumor umgebende normale Hirngewebe vollständig unschädlich.



Parvovirus H-1

Derzeit wird durch unsere Arbeitsgruppe zusammen mit dem DKFZ eine klinische Studie zur ersten klinischen Evaluation von H-1PV an Gliompatienten vorbereitet. Die Durchführung einer solchen Phase I/IIa Studie ist sehr arbeits- und kostenintensiv, weil insbesondere die Patientensicherheit oberste Priorität hat. Ermöglicht wurde die Umsetzung unserer viel versprechenden Forschungsergebnisse durch die Kooperation mit der ORYX GmbH & Co KG (Gesellschaft für translationale Onkologie) in München. Wir hoffen, im Rahmen der Studie Mitte 2009 erste Patienten behandeln zu können.

Mitglieder der Arbeitsgruppe:

Dr. med. Karsten Geletneky (Leitung)
 Dr. med. Soner Muhcu

Zusammenarbeit mit anderen Wissenschaftlern:

Prof. Dr. Jörg Schlehofer, Abt. Tumorstudiologie,
 DKFZ Heidelberg
 Prof. Dr. Jean Rommelaere, Abt. Tumorstudiologie,
 DKFZ Heidelberg

6.2.4. AG EGFR-Inhibition

Die Amplifikation des epidermalen Wachstumsfaktor-rezeptor (EGFR)-Gens findet sich in primären Glioblastomen in bis zu 83% der Fälle, kommt unter den Hirntumoren fast ausschließlich in diesem Tumortyp vor und scheint demnach ein spätes Ereignis im Rahmen der glialen Tumorprogression darzustellen. Wenngleich die Amplifikation zahlreicher weiterer Gene in Glioblastomen nachgewiesen wurde, ist das EGFR-Gen in diesem Tumortyp am weitest häufigsten von Amplifikationen betroffen. Die Amplifikation des EGFR-Gens resultiert regelmäßig in der Überexpression der EGFR-mRNA und des Rezeptorproteins, führt zur exzessiven Stimulation nachgeordneter Signalwege und geht mit einem aggressiveren Tumorphänotyp und schlechteren klinischen Verlauf einher.

Ein erheblicher Teil der amplifizierten EGFR-Gene ist durch den spezifischen Verlust eines die Exone 2-7 umfassenden DNA-Fragments re-arrangiert (EGFRvIII); dies führt zu einer Deletion der für die extrazelluläre Rezeptor-domäne kodierenden Gensequenz. Diese spezifische Deletion tritt in bis zu 58% aller Glioblastome auf und stellt die mit Abstand häufigste Mutation des EGFR-Gens dar. Der spezifisch deletionsmutierte Rezeptor ist konstitutiv (ligandenunabhängig) aktiviert und vermittelt eine erhöhte Tumorigenität sowie eine apoptotische Resistenz. Quantitative sowie qualitative Aspekte machen somit sowohl den überexprimierten Wildtyp-Rezeptor als auch EGFRvIII zu potenziell bedeutsamen Zielen unterschiedlicher therapeutischer Strategien.



[Aus: *Signal 2* (2), 2001]

Das klinisch-experimentelle Armamentarium gegen den EGFR in der onkologischen Therapie wurde kürzlich um das Quinazolin Erlotinib, einen selektiven und reversiblen Inhibitor der Tyrosinkinase des EGFR, erweitert. Im Rahmen des aktuellen Forschungsprojekts wird der Einfluss der differentiellen Genexpression auf die biologische Wirkung von Erlotinib auf Glioblastom-Zelllinien in vitro untersucht. Ziel der Analyse ist es, Genexpressionsprofile zu identifizieren, die mit einer Sensitivität bzw. Resistenz von Glioblastom-Zellen gegenüber Erlotinib einhergehen.

Mitglieder der Arbeitsgruppe:

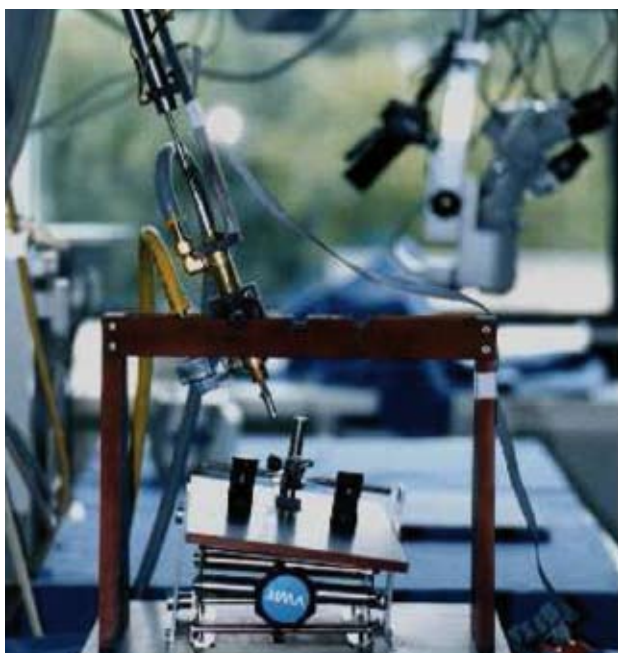
PD Dr. Marc-Eric Halatsch (Leitung)

Dr. med. Georg Karpel-Massler

Sarah Löw (Medizindoktorandin)

6.2.5. AG Neurotrauma

Die Behandlung des schweren SHT fußt im Wesentlichen auf der Begrenzung des Sekundärschadens durch frühe Erkennung und Therapie. Im therapeutischen Bereich lässt sie sich unter dem Begriff „Neuroprotektion“ zusammenfassen. Die klassischen Ansätze umfassen pharmakologische Strategien (z.B. NMDA-Rezeptor-Antagonisten, Inhibitoren der inflammatorischen Antwort) und physikalische Behandlungskonzepte (z.B. Therapie des Hirnödems, Optimierung des zerebralen Perfusionsdruckes, Hypothermie). Neuere Ansätze stellen die gentechnische Modulation („genetic engineering“) und die Förderung regenerativer und reparativer Prozesse (z.B. Stammzelltransplantation, Wachstumsfaktoren) dar.



Controlled Cortical Impact Injury (CCII) Device

Die Testung dieser Verfahren erfolgt in standardisierten tierexperimentellen Modellen. Für den Bereich des SHT hat sich das Controlled-Cortical-Impact Injury (CCII) Mo-

dell als überlegen erwiesen, da es besonders gut geeignet ist, die Pathophysiologie der fokalen kortikalen Kontusion zu untersuchen. Es existieren weitere Modelle, die andere Komponenten dieses heterogenen Krankheitsbildes modellieren.

Das Neurotraumatologische Labor wird von Habilitanden und Doktoranden der Neurochirurgischen Klinik betrieben. Es stehen insgesamt 2 Arbeitsplätze für Kleintierversuche zur Verfügung, an denen das Controlled-Cortical-Impact Injury Modell durchgeführt werden kann. Das Methodenspektrum reicht von zerebralen Messungen pathophysiologischer Funktionsparameter (intrakranieller Druck, zerebraler Perfusionsdruck, EEG) über neurochemische Messungen (Liquor und Gewebeinterstitium mittels Mikrodialyse) bis zu den klassischen gravimetrischen und colorimetrischen Methoden der Hirnödembestimmung, sowie der calorimetrischen Vitalitätsbestimmung an Frischgewebe. Einfache neurologische Untersuchungen erlauben, die funktionelle Erholung je nach Traumastärke und Behandlung zu verfolgen.

Gemeinsam mit der Neurologischen Klinik, Abt. Neuro-radiologie, Sekt. Experimentelle Neuroradiologie unter Leitung von Frau Prof. S. Heiland werden an einer experimentellen Kernspintomographie-Einheit (100 MHz – 2.35 Tesla - Bruker Biospec 24/40) für Kleintiere regelmäßig Untersuchungen durchgeführt.

Aktuelle Projekte

- Dosisabhängige Wirkung des Cannabinoidezeptor Typ2 Agonisten JWH-133 auf den MAP, den ICP und die zerebrale Aktivität (EEG) sowie auf die Ausbildung des Hirnödems und des sekundären Nekrosewachstums im CCII-Modell der Ratte
- Aktivitätsabhängige Neuroprotektion im CCII-Modell der Ratte: Aktivitätsabhängige Initiierung der Caspase-Kaskade und die Expression des Proteins Calbindin D28k
- Untersuchung der neuroprotektiven Wirkung eines hämatopoetischen Wachstumsfaktors auf die fokale Hirnkontusion: Granulozyten-Kolonie stimulierender Faktor (G-CSF) im CCII-Modell der Ratte
- Untersuchung der neuroprotektiven Wirkung dopaminergischer Stimulation am Beispiel des Dopaminagonisten Lisurid im CCII-Modell der Ratte
- Untersuchung der Regulation des Glutamat-Transporters-1 (GLT-1) durch Ceftriaxon im CCII-Modell der Ratte
- Gefäßreaktivität nach experimentellem Schädel-Hirntrauma an der Ratte in Kollaboration mit der Abt. für Neurochirurgische Forschung am Klinikum Mannheim (Prof. L. Schilling)

Mitarbeiter

Ärzte:

Dr. med. Oliver W. Sakowitz (Leitung)
 PD Dr. med. Karl L. Kiening (Stv. Laborleiter)
 Dr. med. Christopher Beynon
 Dr. med. Daniel Hertle
 Dr. med. Timo Keinert
 Dr. med. Klaus Zweckberger

Doktoranden:

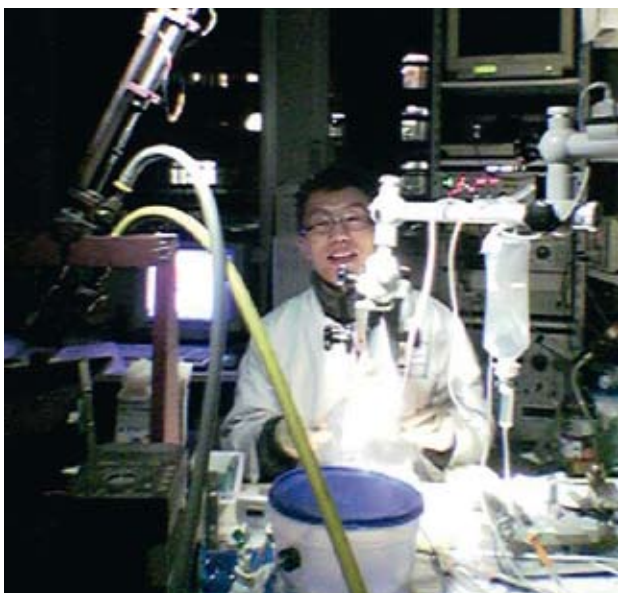
Hr. cand. med. Philip Hoepffner
 Hr. cand. med. Christopher Schardt
 Hr. cand. med. Filip Simunovic
 Hr. cand. med. Junfeng Yan

Zusammenarbeit mit anderen Wissenschaftlern

Prof. Dr. W. Kuschinsky (Inst. f. Physiologie, Heidelberg)
 PD Dr. F. van Landeghem (Neuropathologie, Charité, Berlin)
 PD Dr. M. Maurer (Fa. Sygnis Pharma AG, vormals: Inst. f. Physiologie, Heidelberg)
 Prof. Dr. L. Schilling (Exp. Neurochirurgie, Mannheim)
 Dr. H. Schroeck (Inst. f. Physiologie, Heidelberg / Mannheim)
 PD Dr. John F. Stover (Chirurgische Intensivmedizin, Zürich)

Sponsoren und Auftraggeber

Axxonis Pharma AG
 Sygnis Pharma AG (vormals Axaron Bioscience)



Nachtschicht im Neurotraumalabor ... bringt Spaß, - wie man sieht...
 (hier: Doktorand Junfeng Yan)

6.2.6. AG Neurovaskuläre Forschung

Gegenstand dieser in Heidelberg neu gegründeten experimentellen Forschungsgruppe sind Erkrankungen, die akut oder chronisch über eine Blutung oder einen Gefäßverschluss zu einer Minderdurchblutung des Gehirns führen können.

Die am häufigsten zugrunde liegenden zerebralen Gefäßmissbildungen sind:

- Aneurysmen
- Arteriovenöse Malformationen (AVM)
- Kavernöse Malformationen
- Durale Fisteln
- Intra-/extrakranielle Gefäßstenosen

Zunächst wurde die experimentelle Arbeit im Großtiermodell (Schwein) begonnen. Hier wird untersucht, wie sich Durchblutung, Oxygenierung und Stoffwechsel in der Umgebung von spontanen intrazerebralen Blutungen über die Zeit verändern. Dies ist erforderlich, um den Einfluss von kontrovers diskutierten Therapieverfahren zu testen und anhand dieses Modells ggf. neue Therapieansätze zu begründen.

Aufgrund der anatomischen Ähnlichkeiten bietet es sich an, in diesem Modell auch neurochirurgische Eingriffe zu üben, Operationstechniken (Zugangswege, Gefäßpräparation, etc.) zu verfeinern und neue technische Hilfsmittel (z.B. Sonden, Duraersatzmaterial, etc.) zu testen. Ein Teil der „chirurgischen Lernkurve“ kann somit schon vor dem ersten Einsatz im klinischen OP-Saal bzw. den ersten selbständigen Operationen absolviert werden.

Aktuelle Projekte

- Labortestung von Kombinationsmikrosensoren zur Erfassung von zerebraler Oxygenierung, Metabolismus und Durchblutung im Schweine-Modell
- Modellierung der perihämorrhagischen Penumbra im Schweine-Modell

Mitarbeiter

Ärzte:

Dr. med. Oliver W. Sakowitz (Leitung)
 Dr. med. Berk Orakcioglu
 Dr. med. Carla Jung
 Dr. med. Klaus Zweckberger

Zusammenarbeit mit anderen wissenschaftlichen Einheiten und Wissenschaftlern

Prof. Dr. T. Steiner (Neurologische Universitätsklinik, Heidelberg)
 Prof. Dr. P.D. Schellinger (Neurologische Universitätsklinik, Erlangen)
 Prof. Dr. S. Schwab (Neurologische Universitätsklinik, Erlangen)

Sponsoren und Auftraggeber

Raumedic AG
 Integra Lifesciences Co.

7. Besondere Aktivitäten, Fortbildungen, Kongresse

7.1. Besondere Aktivitäten

7.1.1. Verabschiedungen

Am 31.03.2003 verabschiedete die Neurochirurgische Klinik ihren ehemaligen Direktor und Ordinarius **Prof. Dr. Stefan Kunze**. Prof. Kunze war von Oktober 1982 bis Ende März 2003, also über 20 Jahre „Chef“ der Klinik. Er war zuvor Leitender Oberarzt der Neurochirurgischen Universitätsklinik in Erlangen gewesen. Dort hatte er das Konzept einer „Kopfkl. inik“ kennen und schätzen gelernt. Daher lag es nahe, die Neurochirurgische Klinik – wie in Erlangen – in die Kopfkl. inik einzugliedern, und so zog im Herbst 1988 die Neurochirurgische Klinik aus der Chirurgischen Universitätsklinik (Im Neuenheimer Feld 110) in die Kopfkl. inik (Im Neuenheimer Feld 400). Besonders erwähnenswert aus der Amtszeit von Prof. Kunze ist die Installation der intraoperativen Kernspintomographie zur Resektionskontrolle bei Hirntumoren. Diese Einbindung war die zweite weltweit (nach Boston) und die erste auf europäischem Boden. Die wissenschaftlichen Schwerpunkte von Prof. Kunze während seiner Amtszeit waren u. a. intraoperative Navigation und Bildgebung.



Ein Jahr später wurde Herr **Prof. Dr. Jürgen Hamer** in den Ruhestand verabschiedet. Prof. Hamer war Anfang November 1968 in die Heidelberger Neurochirurgie als Assistent eingetreten. In Heidelberg schloss er seine Facharztweiterbildung ab und wurde zunächst Oberarzt, dann seit 1985 Leitender Oberarzt und C3-Professor. Herr Prof. Hamer zählt zu den Neurochirurgen, die den Wechsel von der Makrochirurgie zur Mikroneurochirurgie erlebt haben. Eine seiner Vorlieben galt der mikrovaskulären Dekompressionsoperation nach Jannetta bei der Trigeminusneuralgie. Herr Prof. Hamer hat einer Vielzahl jüngerer Kollegen das neurochirurgische Handwerk vermittelt. Auch er hat die Klinik über 20 Jahre entscheidend mitgeprägt.

7.1.2. Berufungen



Im Mai 2005 wurde Prof. Dr. Volker Tronnier zum Ordinarius und Direktor der Neurochirurgischen Universitätsklinik in Lübeck berufen. Herr Prof. Tronnier war im Januar 1988 in die Heidelberger Neurochirurgie gekommen und hatte seine Facharztweiterbildung 1993 abgeschlossen. Kurz darauf wurde er Oberarzt und wurde schließlich 2004 Leitender Oberarzt. Prof. Tronnier hat sich während seiner Heidelberger Zeit einen besonderen Namen auf dem Gebiet der funktionellen und stereotaktischen Neurochirurgie erworben. Die entsprechende Sektion der Klinik wurde von ihm jahrelang geleitet.



Im Juni 2005 wurde Herr Priv.-Doz. Dr. Paul Kremer zum Chefarzt der Abteilung für Neurochirurgie am Krankenhaus Hamburg-Heidelberg ernannt. Herr PD Dr. Kremer war 1991 in die Heidelberger Neurochirurgie eingetreten, im Jahr 1996 Facharzt für Neurochirurgie geworden und danach zum Oberarzt ernannt worden. In den letzten Jahren hatte Herr PD Dr. Kremer in Heidelberg besonders die pädiatrische Neurochirurgie vertreten.



Ende Juli 2005 verließ Herr Dr. Bahram Hashemi die Neurochirurgische Universitätsklinik, um eine Abteilung für Neurochirurgie am Kreiskrankenhaus Singen aufzubauen. Herr Dr. Hashemi war von 1997 bis 2005 in Heidelberg.



Schließlich wurde im Juni 2006 Herr Prof. Dr. Hans-Herbert Steiner zum Chefarzt der Neurochirurgischen Klinik des Klinikums Nürnberg gewählt. Herr Prof. Steiner hat seine Ausbildung in Heidelberg im Januar 1984 begonnen; die Anerkennung als Facharzt für Neurochirurgie erhielt er 1991. Wenig später wurde er Oberarzt und war bei seiner Ernennung Geschäftsführender Oberarzt unserer Klinik. Herr Prof. Steiner war über viele Jahre Leiter der Neurochirurgischen Poliklinik.

7.2. Fortbildungen

Klinikinterne Fortbildung

Im zweiwöchentlichen Rhythmus wird in der Neurochirurgischen Klinik eine interne Mitarbeiterfortbildung durchgeführt (Organisation: OA PD Dr. M.-E. Halatsch), im Rahmen derer aktuelle klinische und wissenschaftliche Entwicklungen des Fachgebiets referiert und kritisch diskutiert werden. Bewusst wurde bei sämtlichen Veranstaltungen auf industrielles Sponsoring verzichtet, um die Unabhängigkeit der präsentierten Daten zu gewährleisten. Die Themenauswahl wird durch Anregungen aus dem Mitarbeiterkreis maßgeblich beeinflusst. Im Jahr 2007 zertifizierte die Ärztekammer Baden-Württemberg die regelmäßige Teilnahme mit insgesamt 46 Fortbildungspunkten.

Zeitpunkt: jeden zweiten Mittwoch, 16.30-18.00 Uhr

Ort: Konferenzraum Neurochirurgie
(Raum 608, Ebene 03, Kopfklinikum Heidelberg)

Komplikationskonferenz

Zur kontinuierlichen Überprüfung der Behandlungsergebnisse und Risikooptimierung wird seit 1994 regelmäßig und alternierend zu den klinikinternen Fortbildungsveranstaltungen eine Komplikationskonferenz durchgeführt. Dabei werden alle durchgeführten Operationen sowie deren Ergebnisse im kollegialen Kreis besprochen und bewertet. Neben der elektronischen Erfassung sämtlicher Komplikationen wird im Einzelfall über Strategien zur Vermeidung solcher unerwünschter Ereignisse diskutiert. Bis zum Jahr 2008 wurden 24.209 Operationen und 3.942 Ereignisse elektronisch erfasst. Diese Daten stehen sowohl der Qualitätssicherung als auch weiteren wissenschaftlichen Untersuchungen zur Verfügung.

7.3. Kongresse

Sektionstagungen der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie (DGNC)

In den letzten fünf Jahren wurden von unserer Klinik zwei Sektionstagungen der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie ausgerichtet.

- 2003: Tagung der Sektion „Schmerz“
- 2006: Tagung der Sektion „Intrakranieller Druck, Hirnödem und Hirndurchblutung“

Die 32. Jahrestagung der Sektion „Intrakranieller Druck, Hirnödem und Hirndurchblutung“ der DGNC wurde vom 13.-14. Oktober 2006 im Heidelberger „SRH-Seminarzentrum der Business Akademie“ abgehalten. Lokaler Gastgeber war die Neurochirurgische Klinik der Universität Heidelberg vertreten durch den Ärztlichen Direktor Prof. Dr. Andreas Unterberg und den Ausrichter und Organisator PD Dr. Karl Kiening.

Das bewährte Konzept mit experimentell ausgerichteten Vorträgen am Freitagnachmittag und überwiegend klinischen Beiträgen am Samstagvormittag wurde beibehalten. Dabei wurden zahlreiche Beiträge v.a. auch von jüngeren Kollegen eingesandt, von denen letzten Endes 30 zur Auswahl kamen. In den ersten beiden Sitzungen wurden neueste Studienergebnisse zum Schädel-Hirn-Trauma vorgestellt. Das Spektrum reichte von molekularen Mechanismen des Sekundärschadens über Untersuchungen bislang wenig beachteter Transmittersysteme zum inflammatorischen Geschehen und multiplen therapeutischen Ansätzen (z.B. Inhibition der NO-Synthetase und Zelltransplantationsverfahren).

Die Abendveranstaltung fand in der Heidelberger „Kulturbrauerei“ statt, wo bei einem guten Essen und guten Ergebnissen der lokalen Braukultur dann auch die Vorträge des Tages noch intensiv reflektiert werden konnten.

Das Treffen wurde durch einen Workshop zum Thema „Neue Konzepte des zerebralen Sekundärschadens“ unter der Moderation von Prof. A. Baethmann (München) abgerundet. Geladene Redner waren Prof. M. Schwaninger (Heidelberg), PD Dr. J.F. Stover (Zürich), PD Dr. J.P. Dreier (Berlin), Dr. M. Boutelle, PhD (London), sowie Dres. O. Sakowitz und J. Woitzik (Heidelberg/Mannheim).

Kurs „Neurochirurgische Intensivmedizin“, 2005-2007

Seit 2005 findet diese Fortbildungsveranstaltung der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie und der Neurochirurgischen Akademie für Aus- / Fort- und Weiterbildung jährlich in Heidelberg statt. Die Organisation erfolgt durch die Neurochirurgische Universitätsklinik Heidelberg. Bislang konnten über 75 Ärzte und Ärztinnen in der neurochirurgischen Weiterbildung aus dem Bundesgebiet, Österreich und der Schweiz im Rahmen dieser 2-tägigen Veranstaltung geschult werden. Das Themenspektrum reicht von grundlegenden Referaten zur Pathophysiologie neurochirurgischer Krankheitsbilder über Neuromonitoring-Techniken bis zur speziellen Therapie zerebraler Infektionen, Blutungen und Unfallverletzungen. Auch allgemein-intensivmedizinische Aspekte werden u.a. mit Unterstützung der Anästhesiologischen Klinik in Theorie und anschließender Praxis am Simulator ausführlich behandelt. Nicht zuletzt die anschließende „Nachbesprechung“ in der Heidelberger Kulturbrauerei trägt mit dazu bei, dass sich diese Veranstaltung großer Beliebtheit erfreut.



Reanimationstraining beim 3. Kurs Neurochirurgische Intensivmedizin 2007

Interaktive Fortbildung Neurointensivmedizin

Unter der Leitung der Oberärzte der Neurochirurgischen Intensivstation werden wechselnde aktuelle Themen aus dem Bereich der Intensivmedizin und Intensivpflege donnerstags zwischen 14:00 und 14:30 besprochen. Der Stil ist interaktiv, regelmäßige Teilnehmer sind das Intensivpflege-Team sowie alle auf der Intensivstation eingesetzten Ärzte.

Symposium on Neurocritical Care - Karolinska meets Heidelberg, 2005

Zu einem spontanen Besuch in Heidelberg am 15. und 16. Juni 2005 entschlossen sich etwa 30 Mitarbeiter der Neurointensivstation des Karolinska Institutet & Karolinska Universitetssjukhuset Stockholm, Schweden. Unter der Leitung von Dr. Bo Bellander (Stockholm), Dr. Daniel Haux und Herrn Frieder Wittmann (Heidelberg) wurde ein anspruchsvolles Ad hoc-Symposium organisiert. Die Themen reichten von der gegenseitigen Darstellung der neurointensivmedizinischen Behandlungskonzepte im allgemeinen bis zu speziellen Themen im Bereich des erweiterten Neuromonitorings und innovativer Therapiestrategien (frühzeitige Dekompressionstrepantation, Kühlsysteme zur Hypothermie-Behandlung). Eigene Pflegekonzepte im Spektrum zwischen gradueller Frühmobilisation kritisch erkrankter Patienten und dem „Patiententagebuch“ für Komapatienten wurden vorgestellt. Neben vielen Gemeinsamkeiten wurden auch die teilweise eklatanten Unterschiede beider Gesundheitssysteme diskutiert. Die gemeinsame Abendveranstaltung in der Altstadt trug zur Festigung dieser neuen Partnerschaft bei. Ein baldiger Gegenbesuch in Stockholm ist geplant.



„Round Table“ Diskussion – „The Interdisciplinary Perspective of Neurocritical Care: Who cares?“

Symposium „Intraoperatives MRT in der Neurochirurgie Heidelberg - Erfahrungen aus 10 Jahren“, 2006

Anlass für das Symposium am 28. Januar 2006 war der 10. Jahrestag der Inbetriebnahme des intraoperativen Kernspintomographen in der Neurochirurgischen Klinik Heidelberg, die die erste Installation dieser Art in Europa war. Mit führenden geladenen Referenten auf dem Gebiet der intraoperativen Kernspintomographie in der Neurochirurgie wurde eine Bestandsaufnahme der bisherigen Aktivitäten, Entwicklungen und Ergebnisse sowie ein Ausblick auf künftige Entwicklungen gegeben.

Fortbildung „Moderne Rückenmedizin“, 2007

Am 10. Februar 2007 wurde in der Kopfklinik unter der Federführung der Neurochirurgischen Klinik Heidelberg eine Fortbildungsveranstaltung zum Thema „Moderne Rückenmedizin“ angeboten, zu der die umliegenden zuweisenden Kliniken und niedergelassenen Kollegen, aber auch unsere Patienten eingeladen waren. Die insgesamt 12 Vorträge mit dem Schwerpunkt der operativen Versorgung spinaler Erkrankungen befassten sich mit den etablierten Indikationen und Methoden der Wirbelsäulenchirurgie und operativen Schmerztherapie und demonstrierten das umfassende operative Spektrum unserer Klinik. Zudem wurden bislang nicht Evidenz-basierte Therapieformen diskutiert und kritisch hinterfragt. In Zusammenarbeit mit den Kollegen der Neuroradiologie und der Neurorehabilitation wurden zusätzlich nicht-operative Therapie- und Rehabilitationsverfahren referiert.

Fortbildungsveranstaltung der
Neurochirurgischen Klinik

MODERNE RÜCKENMEDIZIN

Samstag, 10. Februar 2007
9.00-13.00 Uhr



Tricenter Symposium on Advanced Monitoring in Neurosurgical Intensive Care, 2007

Am 2. und 3. März 2007 wurde zusammen mit fast 40 Teilnehmern aus Uppsala und Cambridge ein Symposium zu den neuesten Aspekten des „Advanced Monitoring in Neurosurgical Intensive Care“ in Heidelberg abgehalten. Das Spektrum der Teilnehmer umfasste alle beteiligten medizinischen Subdisziplinen sowie Mitarbeiter aus den grundlagenwissenschaftlichen Bereichen.

Uppsala hat die älteste Universität Skandinaviens. Die Partnergruppe in Schweden erforscht, wie sich Blutfluss und Metabolismus des Gehirns nach Verletzungen verhalten. Sowohl klinische als auch experimentelle Fragestellungen zu Hirntrauma und Ischämie werden anhand eines weiten Methodenspektrums untersucht. Hierfür steht unter anderem eine PET-Einheit zur Verfügung.



Heidelberg, Cambridge, Uppsala – Europas älteste Universitäten an einem Tisch

Cambridge ist die alma mater vieler Nobelpreisträger und Schwesteruniversität Heidelbergs. Auch dort wird das klinische Forschungsgebiet „Neuromonitoring“ intensiv bearbeitet. Am Wolfson Brain Imaging Centre werden u.a. Untersuchungen neurochirurgischer Intensivpatienten mittels PET durchgeführt.

Die 2½-tägige Veranstaltung umfasste sechs Sitzungen zu den Themen Neurointensivmedizin und Translationale Forschung, Monitoringverfahren sowie neuen Therapieverfahren. Nachwuchswissenschaftlern der beteiligten Gruppen hatten nach Einleitung der jeweiligen Sitzung durch einen Übersichtsvortrag Gelegenheit, in 18 Einzelreferaten die eigenen aktuellen Arbeiten vorzustellen. In einer Round-Table-Diskussion wurde von sechs Experten die Frage der interdisziplinären Organisation der Neurointensivmedizin kontrovers diskutiert.

Der offene und ehrliche „Workshop“-Charakter des Treffens wurde von allen Teilnehmern als willkommene Abwechslung zu den üblichen internationalen Konferenzen gesehen. Das Symposium stellte somit den Auftakt einer wissenschaftlich und persönlich fruchtbaren „Dreierbeziehung“ dar. Es ist geplant, diese Veranstaltung fortzuführen.



Gruppenbild "Tricenter-Symposium", Heidelberg – Cambridge - Uppsala

51th Anniversary Scientific Meeting of the SRHSB, 2007

Vom 27. bis 30. Juni 2007 richtete die Neurochirurgische Universitätsklinik Heidelberg die 51. Jahrestagung der „Society for Research into Hydrocephalus and Spina bifida“ (SRHSB) aus; die lokale Organisation wurde durch Herrn PD Dr. Alfred Aschoff übernommen. In einem interessanten wissenschaftlichen Programm mit internationaler Beteiligung wurden die Schwerpunktthemen Hydrocephalus, Spina bifida, Shunts sowie psychosoziale Aspekte behandelt; besonderen Wert wurde auf die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Pädiatern, Neurologen und Neurochirurgen, Orthopäden, Psychologen und Medizintechnikern gelegt. Neben den hochrangigen Vortragsveranstaltungen in der historischen Kulisse der Alten Aula der Universität trug auch das abwechslungsreiche Rahmenprogramm für die 116 Besucher, davon über 80 aus dem Ausland, dazu bei, die Bedeutung der Heidelberger Neurochirurgie in der Behandlung von Patienten mit Hydrocephalus und Spina bifida weiter zu stärken.

NOA Summer School Neuroonkologie, 2007

Am 2. und 3. November 2007 wurde in Zusammenarbeit mit der Neuroonkologischen Arbeitsgemeinschaft (NOA) der Deutschen Krebsgesellschaft die traditionelle „Summer School“ zur Fortbildung vor allem jüngerer neuroonkologisch interessierter Neurologen, Neurochirurgen, Strahlentherapeuten und Internisten gemeinsam mit der Abteilung Neuroonkologie der Universität Heidelberg (Prof. W. Wick) in der Heidelberger Kopfklinik durchgeführt. Schwerpunktthemen der Veranstaltung waren die Therapie von Rezidiv-Gliomen, von Hirnmetastasen und Akustikusneurinomen, die sowohl in Übersichtsvorträgen als auch in interaktiven Workshops bearbeitet wurden.

8. Qualitätsmanagement

Einführung eines Qualitätsmanagementsystems in der Neurochirurgischen Universitätsklinik Heidelberg

Eine strategische Grundsatzentscheidung

„Die Neurochirurgische Klinik versorgt Patienten auf hohem Niveau mit hoher Professionalität und erfüllt ihre zentralen Aufgaben in Forschung und Lehre innerhalb der Universitätsklinik vorbildlich.“ Dies bestätigte der Audit-Bericht der Fa. DQS anlässlich der am 3. April 2006 erfolgten Zertifizierung der Klinik nach der Norm DIN EN ISO 9001:2000.

Innerhalb nur eines Jahres wurde von allen Mitarbeitern (ärztliches Personal, Pflegepersonal, Sekretärinnen, Forschungspersonal, Physiotherapeuten, Neuropsychologischer Dienst, Sozialarbeiterin, DRG-Koordinator, OP-Koordinator) die klinikweite Einführung eines Qualitätsmanagementsystems umgesetzt und die Zertifizierung, als erste Klinik am Uniklinikum Heidelberg überhaupt und als eine der ersten neurochirurgischen Kliniken bundesweit, erreicht. Damit hat sich die Neurochirurgie als „Schrittmacher“ eines zukünftigen flächendeckenden Qualitätsmanagements am Uniklinikum Heidelberg etabliert.

Nach Erarbeitung der Qualitätspolitik durch die Klinikleitung wurde seit Frühjahr 2005 von der Normalstation bis zur Intensivstation, vom OP über die Ambulanz bis hin zu den Sekretariaten die gesamte Abteilung auf den Prüfstand gestellt, die internen Abläufe dokumentiert und konkrete QM-Projekte in Angriff genommen. So wurde z.B. ein Intensivhandbuch erarbeitet, das Organisation sowie therapeutische Abläufe auf der neurochirurgischen Intensivstation festlegt. Ferner erfolgte eine Einweiserbefragung, die die Zufriedenheit der überweisenden niedergelassenen Kollegen mit der Neurochirurgischen Klinik erfasste. Die Erarbeitung und Umsetzung eines jährlichen, strukturierten Mitarbeitergesprächs zur besseren individuellen Zukunftsplanung sowie die Implementierung eines zentralen Fehlermanagements waren weitere Projektschwerpunkte.

Der direkte Nutzen eines QM-Systems ist somit nicht nur für die Patienten evident, die nun eine sicherere und qualitativ hohe Versorgung „aus einem Guss“ erhalten, auch die Mitarbeiterzufriedenheit wird positiv beeinflusst. So können sich nun auch neue Kolle-

gnen strukturiert einarbeiten und sich somit schneller in ihrer neuen Arbeitswelt zurechtfinden.

In den Jahren 2007 und 2008 standen die Erhaltungsaudits durch die Fa. DQS an, die ebenso erfolgreich verliefen. Mannigfaltige weitere Aktivitäten wie z.B. eine Mitarbeiterbefragung, die Erstellung eines Weiterbildungscurriculum für Assistenzärzte und im Bereich der OP-Organisation wurden entfaltet.

Mit dem Willen zur „kontinuierlichen Verbesserung“ und getragen von allen Mitarbeitern, wird das QM-System der Neurochirurgischen Klinik auch in Zukunft für eine Patientenversorgung auf höchstem Niveau bei gleichzeitig hoher Mitarbeiterzufriedenheit sorgen.



9. Ehrungen / Preise, Ernennungen, Habilitationen, Promotionen

9.1. Ehrungen / Preise

Dr. Rezvan Ahmadi, PD Dr. Christel Herold-Mende, Prof. Dr. Hans Steiner
Clinical Science Award 2004 der Deutschen Gesellschaft für Immuntherapie

PD Dr. Christel Herold-Mende, Dr. Bernhard Radlwimmer
Sieger im Helmholtz-Ideenwettbewerb Gesundheitsforschung 2005 mit dem Thema: Stem cells and glioma.

PD Dr. Christel Herold-Mende
Sibylle-Assmuss-Förderpreis 2005 zu dem Thema: Identifizierung von klinisch-relevanten Markern in Stammzellenpopulationen maligner Hirntumoren.

Dr. Rezvan Ahmadi
Preis der Stiftung Neurochirurgische Forschung für das Jahr 2007 mit dem Thema: Klinische Relevanz und funktionelle Bedeutung von Stammzell-assoziierten Genen in der glialen Tumorprogression.

Dr. Karsten Geletneky
Posterpreis DGNC 2007 mit dem Titel: Radiation therapy enhances the oncolytic effect of parvovirus H-1 on malignant gliomas.

Dr. Christine Dictus
Sibylle-Assmuss-Förderpreis 2007 zu dem Thema: Bedeutung der asymmetrischen Teilung für die neoplastische Transformation adulter neuraler Stammzellen.

Dr. Karsten Geletneky
Tönnis-Stipendium der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie (2004)

Dr. Oliver Sakowitz
Young Investigator Award der Universität Heidelberg (2004-2006) zum Thema: Elektrocorticographische Überwachung der Randzone fokaler Hirnläsionen bei Patienten nach Kraniotomie: Klinische Bedeutung, Pathophysiologie und Früherkennung kortikaler Depolarisationen

9.2. Ernennungen

Andreas Unterberg
Vizepräsident der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie (2006-2008)

Karl Kiening
Sprecher der Sektion „Intrakranieller Druck, Hirnödem und Hirndurchblutung“ der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie (seit 05/2007).

Rainer Wirtz
Außerplanmäßiger Professor (2006)

Hans-Herbert Steiner
Außerplanmäßiger Professor (2006)

9.3. Habilitationen

Paul Kremer (2003)
„Albumin als Carrier zur laserinduzierten Fluoreszenzdiagnostik und Chemotherapie maligner Tumoren“

Karl Kiening (2004)
Umhabilitation von der Universitätsmedizin Berlin-Charité an die Medizinische Fakultät der Ruprecht-Karls-Universität, Heidelberg mit dem Thema „Multimodales zerebrales Monitoring bei schwerem Schädel-Hirn-Trauma: Hirngewebs-sauerstoffpartialdruck und online intrakranielle Compliance“.

Hans Steiner (2004)
„Angiogene Wachstumsfaktorprofile in primären und sekundären Glioblastomen und deren klinische Relevanz für eine anti-angiogene Therapie“

Christel Herold-Mende (2006)
„Expression und Funktion Angiogenese-assoziiierter Moleküle in intra- und extrakraniellen Kopf-Hals-Tumoren“

Marc-Eric Halatsch (2006)
Umhabilitation von der Georg-August-Universität Göttingen mit dem Thema: „Epidermale Wachstumsfaktorrezeptoren als Zielmoleküle experimenteller Therapiestrategien für das Glioblastoma multiforme“

9.4. Promotionen

Gholamreza Ranaie (2003)

„Eine prospektive magnetresonanztomographische Verlaufsstudie nach transsphenoidaler Exstirpation hormoninaktiver Hypophysenadenome“

Kristin Margarete Johanna Münkel (2003)

„Charakterisierung des TP53 - Signalweges an klinisch - molekularbiologisch definierten Glioblastom-Subtypen“

Mario Bonsanto (2004)

„Klinische und funktionelle Aspekte der Tenascin-Expression im Zuge der Gliomprogression“

Daniela Riede (2005)

„Nachweis von VEGF, G-CSF, GM-CSF und ihrer Rezeptoren im Zuge der glialen Tumorprogression.“

Christine Dictus (2006)

„Adulte neurale Progenitorzellen der Ratte und des Menschen: Isolation und Charakterisierung, Optimierung von In vitro-Bedingungen und differentielle Genexpression“

Daniel Haux (2007)

„Nahinfrarotspektroskopie und funktionelle Magnet-Resonanz-Tomographie: simultaner Ansatz bei motorischer Einzelstimulation“

Jacqueline Ludwig (2007)

„Flussverhalten von 24 Hydrocephalus-Ventilen mit besonderer Berücksichtigung der Shunt-Überdrainage“

Dino Biedermann (2007)

„Langzeittestung von 23 Hydrocephalus-Ventilen in vitro“

Abdelrehim El Tayeh (2007)

„Die Kombination von Schwerkraftventilen mit Differentialdruckventilen in der Hydrocephalus-Shunttherapie. Eine In-vitro-Studie.“

9.5. Facharztprüfungen

Mario Bonsanto 2003

Bahram Hashemi 2004

Kristin Münkel-Kieselbach 2004

Martin Scheihing 2004

Gholamreza Ranaie 2005

Dirk Rasche 2005

Rezvan Ahmadi 2006

Michal Hlavac 2007

Oliver Sakowitz 2007

10. Publikationen

Publikationen 2007

Dictus C, Tronnier V, Unterberg A, Herold-Mende C.

Comparative analysis of in vitro conditions for rat adult neural progenitor cells.

J Neurosci Methods. 2007;16:250-8.

Orakcioglu B, Sakowitz O, Perren A, Heppner FL, Yonekawa Y.

An unusual case of a highly progressive supratentorial capillary haemangioblastoma - histopathological considerations.

Acta Neurochir (Wien). 2007;149:419-23.

Sakowitz O, Stover JF, Sarrafzadeh AS, Unterberg A, Kiening K.

Effects of mannitol bolus administration on intracranial pressure, cerebral extracellular metabolites, and tissue oxygenation in severely head-injured patients.

J Trauma. 2007;62:292-8.

Unterberg A, Juettler E.

The role of surgery in ischemic stroke: decompressive surgery.

Curr Opin Crit Care. 2007;13:175-9.

Kogias E, Vougioukas VI, Hubbe U, Halatsch ME.

Minimally invasive approach for the treatment of lateral lumbar disc herniations. Technique and results.

Minim Invasive Neurosurg. 2007;50:160-2.

Mendelow AD, Unterberg A.

Surgical treatment of intracerebral haemorrhage.

Curr Opin Crit Care. 2007;13:169-74.

Vasvari GP, Dyckhoff G, Kashfi F, Lemke B, Lohr J, Helmke BM, Schirmacher V, Plinkert PK, Beckhove P, Herold-Mende C.

Combination of thalidomide and cisplatin in an head and neck squamous cell carcinomas model results in an enhanced antiangiogenic activity in vitro and in vivo.

Int J Cancer. 2007;121:1697-704.

Buse S, Bedke J, Kurosch M, Haferkamp A, Unterberg A, Herfarth K, Hohenfellner M.

Brain metastases in cases of renal cell carcinoma.

Urologe A. 2007;46:36-9.

Combs SE, Schulz-Ertner D, Roth W, Herold-Mende C, Debus J, Weber KJ.

In vitro responsiveness of glioma cell lines to multimodality treatment with radiotherapy, temozolomide, and epidermal growth factor receptor inhibition with cetuximab.

Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2007;68:873-82.

De Andrea M, Gioia D, Mondini M, Azzimonti B, Renò F, Pecorari G, Landolfo V, Tommasino M, Accardi R, Herold-Mende C, Landolfo S, Gariglio M.
Effects of IFI16 overexpression on the growth and doxorubicin sensitivity of head and neck squamous cell carcinoma-derived cell lines.
Head Neck. 2007;29:835.

Di Piazza M, Mader C, Geletneky K, Herrero Y Calle M, Weber E, Schlehofer J, Deleu L, Rommelaere J.
Cytosolic activation of cathepsins mediates parvovirus H-1-induced killing of cisplatin and TRAIL-resistant glioma cells.
J Virol. 2007;81:4186-98.

Eckert A, Kloor M, Giersch A, Ahmadi R, Herold-Mende C, Hampl JA, Heppner FL, Zoubaa S, Holinski-Feder E, Pietsch T, Wiestler OD, von Knebel Doeberitz M, Roth W, Gebert J.
Microsatellite instability in pediatric and adult high-grade gliomas.
Brain Pathol. 2007;17:146-50.

Feederle R, Neuhierl B, Bannert H, Geletneky K, Shannon-Lowe C, Delecluse HJ.
Epstein-Barr virus B95.8 produced in 293 cells shows marked tropism for differentiated primary epithelial cells and reveals interindividual variation in susceptibility to viral infection.
Int J Cancer. 2007;121:588-94.

Golling M, Jahnke C, Fonouni H, Ahmadi R, Urbaschek R, Breikreutz R, Schemmer P, Kraus TW, Gebhard MM, Büchler MW, Mehrabi A.
Distinct effects of surgical denervation on hepatic perfusion, bowel ischemia, and oxidative stress in brain dead and living donor porcine models.
Liver Transpl. 2007;13:607-17.

Gdynia G, Grund K, Eckert A, Böck BC, Funke B, Macher-Goeppinger S, Sieber S, Herold-Mende C, Wiestler B, Wiestler OD, Roth W.
Basal caspase activity promotes migration and invasiveness in glioblastoma cells.
Mol Cancer Res. 2007;5:1232-40.

Herweh C, Jüttler E, Schellinger PD, Klotz E, Jenetzky E, Orakcioglu B, Sartor K, Schramm P.
Evidence against a perihemorrhagic penumbra provided by perfusion computed tomography.
Stroke. 2007;38:2941-7.

Huttner HB, Nagel S, Tognoni E, Köhrmann M, Jüttler E, Orakcioglu B, Schellinger PD, Schwab S, Bardutzky J.
Intracerebral hemorrhage with severe ventricular involvement: lumbar drainage for communicating hydrocephalus.
Stroke. 2007;38:183-7.

Jüttler E, Schellinger PD, Aschoff A, Zweckberger K, Unterberg A, Hacke W.
Clinical review: Therapy for refractory intracranial hypertension in ischaemic stroke.
Crit Care. 2007;11:231.

Jüttler E, Schwab S, Schmiedek P, Unterberg A, Hennerici M, Woitzik J, Witte S, Jenetzky E, Hacke W, DESTINY Study Group.
Decompressive surgery for the treatment of malignant infarction of the middle cerebral artery (DESTINY): a randomized, controlled trial.
Stroke. 2007;38:2518-25.

Ketabi-Kiyanvash N, Herold-Mende C, Kashfi F, Caldeira S, Tommasino M, Haefeli WE, Weiss J.
NKIM-6, a new immortalized human brain capillary endothelial cell line with conserved endothelial characteristics.
Cell Tissue Res. 2007;328:19-29.

Lettau M, Halatsch ME, Hähnel S.
Occipital giant encephalocele.
Rofo. 2007;179:971-2.

Martinez Torres FJ, Völcker D, Dörner N, Lenhard T, Nielsen S, Haas J, Kiening K, Meyding-Lamadé U.
Aquaporin 4 regulation during acute and long-term experimental herpes simplex virus encephalitis.
J Neurovirol. 2007;13:38-46.

Mursch K, Halatsch ME, Steinhoff BJ, Behnke-Mursch J.
Lumbar subdural haematoma after temporomesial resection in epilepsy patients-report of two cases and review of the literature.
Clin Neurol Neurosurg. 2007;109:442-5.

Maurer MH, Haux D, Sakowitz O, Unterberg A, Kuschinsky W.
Identification of early markers for symptomatic vasospasm in human cerebral microdialysate after subarachnoid hemorrhage: preliminary results of a proteome-wide screening.
J Cereb Blood Flow Metab. 2007;27:1675-83.

Thomale UW, Bender M, Casalis P, Rupprecht S, Griebenow M, Neumann K, Woiciechowsky C, Unterberg A, Stover JF.
Tacrolimus depresses local immune cell infiltration but fails to reduce cortical contusion volume in brain-injured rats.
Immunobiology. 2007;212:567-76.

Thomale UW, Griebenow M, Mautes A, Beyer TF, Dohse NK, Stroop R, Sakowitz O, Unterberg A, Stover JF.
Heterogeneous regional and temporal energetic impairment following controlled cortical impact injury in rats.
Neurol Res. 2007;29:594-603.

Voges J, Hilker R, Bötzel K, Kiening K, Kloss M, Kupsch A, Schnitzler A, Schneider GH, Steude U, Deuschl G, Pinski MO.

Thirty days complication rate following surgery performed for deep-brain-stimulation.

Mov Disord. 2007;22:1486-9.

Publikationen 2006

Ahmadi R, Urig S, Hartmann M, Helmke BM, Koncarevic S, Allenberger B, Kienhoefer C, Neher M, Steiner HH, Unterberg A, Herold-Mende C, Becker K.

Antiglioma activity of 2,2',6',2"-terpyridineplatinum(II) complexes in a rat model-effects on cellular redox metabolism.

Free Radic Biol Med. 2006;40:763-78.

Halatsch ME, Schmidt U, Behnke-Mursch J, Unterberg A, Wirtz C.

Epidermal growth factor receptor inhibition for the treatment of glioblastoma multiforme and other malignant brain tumours.

Cancer Treat Rev 2006;32:74-89.

Halatsch ME, Schmidt U, Unterberg A, Vougioukas V.

Uniform MDM2 overexpression in a panel of glioblastoma multiforme cell lines with divergent EGFR and p53 expression status.

Anticancer Res 2006;26:4191-4194.

Kiening K, Unterberg A.

Treatment of injuries of the neurocranium and craniocervical junction.

Ernst, Seidl, Herzog (eds): Head and Neck Trauma, Thieme-Verlag (Stuttgart), 2006.

Kiening K, Haux D, Steiner T, Berger C, Wittmann F, Ihrig-Meder A, Klingmann C, Müller T, Sakowitz O, Hacke W, Unterberg A.

Handbuch Intensivmedizin des Neurozentrums am Universitätsklinikums Heidelberg.

Kremer P, Tronnier V, Steiner HH, Metzner R, Ebinger F, Rating D, Hartmann M, Seitz A, Unterberg A, Wirtz C.

Intraoperative MRI for interventional neurosurgical procedures and tumor resection control in children.

Childs Nerv Syst 2006;22:674-678.

Lohr J, Gut P, Karch N, Unsicker K, Huber K.

Development of adrenal chromaffin cells in Sf1 heterozygous mice.

Cell Tissue Res 2006;325:437-444.

Neumann JO, Thorn M, Fischer L, Schöbinger M, Heimann T, Radeleff B, Schmidt J, Meinzer HP, Büchler MW, Schemmer P.

Branching patterns and drainage territories of the middle hepatic vein in computer-simulated right living-donor hepatectomies.

Am J Transplantat 2006;61:1407-1415.

Rasche D, Ruppolt M, Stippich C, Unterberg A, Tronnier VM.

Motor cortex stimulation for long-term relief of chronic neuropathic pain: a 10 year experience.

Pain 2006;121:43-52.

Sakowitz O, Raabe A, Vucak D, Kiening K, Unterberg A.

Contemporary management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage in germany: results of a survey among 100 neurosurgical departments.

Neurosurgery 2006;58:137-145.

Sammler E, Juettler E, Geletneky K, Steiner T.

Therapie der spontanen intrazerebralen Blutung.

Nervenarzt 2006;77:39-50.

Zweckberger K, Erös C, Zimmermann R, Kim SW, Engel D, Plesnila N.

Effect of early and delayed decompressive craniectomy on secondary brain damage after controlled cortical impact in mice.

J Neurotraum 2006;23:1083-1093.

Karcher S, Steiner HH, Ahmadi R, Zoubaa S, Vasvari G, Bauer H, Unterberg A, Herold-Mende C.

Different angiogenic phenotypes in primary and secondary glioblastomas.

Int J Cancer. 2006;118:2182-2189.

Piek, Unterberg A.

Grundlagen neurochirurgischer Intensivmedizin, 2.Aufl., Zuckschwerdt; ersch. 11.2006.

Bortfeld M, Rius M, Koenig J, Herold-Mende C, Nies AT, Keppler D.

Human multidrug resistance protein ABC11 (MRP8), an apical efflux pump for steroid sulfates, is an axonal protein of the central and peripheral nervous system.

Neuroscience. 2006;137:1247-1257.

Dreier JP, Woitzik J, Fabricius M, Bhatia R, Major S, Drenckhahn C, Lehmann TN, Sarrafzadeh A, Willumsen L, Hartings JA, Sakowitz O, Seemann JH, Thieme A, Lauritzen M, Strong AJ.

Delayed ischaemic neurological deficits after subarachnoid haemorrhage are associated with clusters of spreading depolarizations.

Brain. 2006;129:3224-3237.

Gutschalk C, Herold-Mende C, Fusenig NE, Mueller MM. G-CSF and GM-CSF promote malignant growth of cells from head and neck squamous cell carcinomas in vivo. *Cancer Res.* 2006;66:1-11.

Poltermann S, Schlehofer B, Steindorf K, Schnitzler P, Geletneky K, Schlehofer JR. Lack of association of herpesviruses with brain tumors. *J Neurovirol* 2006;12:90-99.

Steinbrink J, Villringer A, Kempf F, Haux D, Boden S, Obrig H. Illuminating the BOLD signal: combined fMRI-fNIRS studies. *Magn Reson Imaging* 2006;24:495-505.

Steiner T, Kaste M, Forsting M, Mendelow D, Kwicinski H, Szikora I, Juvela S, Marchel A, Chapot R, Cognard C, Unterberg A, Hacke W. Recommendations for the management of intracranial haemorrhage-part I: spontaneous intracerebral haemorrhage. The european stroke initiative writing committee and the writing committee for the EUSI executive committee. *Cerebrovasc Dis* 2006;22:294-316.

Thomale U, Griebenow M, Kroppenstedt S, Unterberg A, Stover JF. The effect of N-acetylcysteine on posttraumatic changes after controlled cortical impact in rats. *Intensive Care Med* 2006;32:149-155.

Urig S, Fritz-Wolf K, Réau R, Herold-Mende C, Tóth-Langowski K, Davioud-Charvet E, Becker K. Unexpected undressing of phosphine gold(I) therapeutic agents as irreversible inhibitors of human disulfide reductases. *Angew Chem Int Edit* 2006;45:1881-1886.

Weber MA, Zoubaa S, Schlieter M, Jüttler E, Huttner HB, Geletneky K, Ittrich C, Lichy MP, Kroll A, Debus J, Giesel FL, Hartmann M, Essig M. Diagnostic performance of spectroscopic and perfusion MRI for distinction of brain tumors. *Neurology* 2006;66:1899-1906.

Publikationen 2005

Ahmadi R, Schmitt HP, Kunze S, Steiner HH. Supratentorial malignant ependymoma in childhood: 16 years without relapse after hemispherectomy. *Childs Nerv Syst* 2005;21:156-160.

Akbar M, Stippich C, Aschoff A. Magnetic resonance imaging and cerebrospinal fluid shunt valves. *N Engl J Med* 2005;353:1413-1414.

Backhus O, Dreher S, Bonsanto M, Zoubaa S, Dictus C, Herold-Mende C, Tronnier V. Anwendung von Verhaltenstests zur Evaluation von Transplantationen adulter neuraler Vorläuferzellen im Parkinson-Modell der Ratte. *Aktuell Neurol* 2005;32:7-8.

Bonsanto MM, Metzner R, Aschoff A, Tronnier V, Kunze S, Wirtz C. 3D ultrasound navigation in syrinx surgery-a feasibility study. *Acta Neurochir* 2005;147:533-540.

Dreher S, Backhus O, Henze M, Zoubaa S, Dictus C, Herold-Mende C, Tronnier V. Autoradiographische Befunde (123I-FP-Cit) nach Transplantation adulter neuraler Vorläuferzellen im Parkinson-Modell der Ratte. *Aktuel Neurol* 2005;32:7-7.

Geletneky K, Herrero Y, Calle M, Rommelaere J, Schlehofer JR. Oncolytic potential of rodent parvoviruses for cancer therapy in humans: a brief review. *J Vet Med B* 2005;52:327-330.

Kiening K, Schoening W, Unterberg A, Stover JF, Citerio G, Enblad P, Nilssons P. Assessment of the relationship between age and continuous intracranial compliance. *Acta Neurochir* 2005;95:293-297.

Orakcioglu B, Fiebach JB, Steiner T, Kollmar R, Jüttler E, Becker K, Schwab S, Heiland S, Meyding-Lamade UK, Schellinger PD. Evolution of early perihemorrhagic changes-ischemia vs.edema: an MRI study in rats. *Exp Neurol* 2005;193:369-376.

Orakcioglu B, Schuknecht B, Otani N, Khan N, Imhof HG, Yonekawa Y. Distal posterior inferior cerebellar artery aneurysms: Clinical characteristics and surgical management. *Acta Neurochir* 2005;147:1131-1139.

Rasche D, Bonsanto MM, Hamer J, Unterberg A, Tronnier V. Acute posttraumatic paraplegia associated with asymptomatic thoracic meningioma. *Acta Neurochir* 2005;147:669-670.

Rasche D, Siebert S, Stippich C, Kress B, Nennig E, Sartor K, Tronnier V. Spinal cord stimulation in Failed-Back-Surgery-Syndrome. Preliminary study for the evaluation of therapy by functional magnetic resonance imaging (fMRI). *Schmerz* 2005;19:497-505.

Sakowitz O, Harting I, Kohlhof P, Unterberg A, Steiner HH.

Acute haemorrhage into a microcystic meningioma leading to cerebral herniation.
Brit J Neurosurg 2005;19:260-264.

Sakowitz O, Kiening K, Unterberg A.

Multimodales cerebrales Monitoring beim Schädel-Hirn-Trauma.

Sakowitz O, Quian Quiroga RC, Schurmann M, Basar E.

Spatio-temporal frequency characteristics of intersensory components in audiovisually evoked potentials.
Cognitive Brain Res 2005;23:316-326.

Tronnier V.

Feasible central and peripheral invasive methods of stimulation in the treatment of pain.
Anasth Intensivmed Notf 2005;40:103-123.

Beckhove P, Helmke BM, Ziouta Y, Bucur M, Dörner W, Mogler C, Dyckhoff G, Herold-Mende C.

Heparanase expression at the invasion front of human head and neck cancers and correlation with poor prognosis.
Clin Cancer Res 2005;11:2899-2906.

Dyckhoff G, Herold-Mende C.

Antitumour vaccination in patients with ENT tumours.
HNO 2005;53:209-212.

Ebinger F, Kremer P, Päschl J, Rating D, Aschoff A.

Dekompressive Kraniektomie bei bakterieller Enzephalitis.
Klin Pädiatr IF: 0.615 2005;217:97.

Sarrafzadeh A, Haux D, Plotkin M, Ludemann L, Amthauer H, Unterberg A.

Bedside microdialysis reflects dysfunction of cerebral energy metabolism in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage as confirmed by 15 O-H₂O-PET and 18 F-FDG-PET.
J Neuroradiology 2005;32:348-351.

Sarrafzadeh AS, Thomale UW, Haux D, Unterberg A.

Cerebral metabolism and intracranial hypertension in high grade aneurysmal subarachnoid haemorrhage patients.
Acta Neurochir 2005;95:89-92.

Schmidt U, Mursch K, Halatsch ME.

Symmetrical intracerebral and intracerebellar calcification („Fahr's disease“).
Funct Neurol 2005;20:15.

Schramm P, Scheihing M, Rasche D, Tronnier V.

Behr syndrome variant with tremor treated by VIM stimulation.
Acta Neurochir 2005;147:679-683.

Thomale UW, Stover JF, Unterberg A.

The use of neuronavigation in transnasal transsphenoidal pituitary surgery.
ZBL Neurochir 2005;66:126-132.

Vasvari G, Dyckhoff G, Herold-Mende C.

Thalidomide protects endothelial cells from doxorubicin-induced apoptosis but alters cell morphology-a rebuttal.
J Thromb Haemost 2005;3:816-817.

Barnes J, Chambers I, Piper I, Citerio G, Contant C, Enblad P, Fiddes H, Howells T, Kiening K, Nilsson P, Yau YH.

Accurate data collection for head injury monitoring studies: a data validation methodology.
Acta Neurochir 2005;39-41.

Berger C, Sakowitz O, Kiening K, Schwab S.

Neurochemical monitoring of glycerol therapy in patients with ischemic brain edema.
Stroke 2005;36:4-6.

Bernhard M, Gries A, Kremer P, Bottiger BW.

Spinal cord injury (SCI)-prehospital management.
Resuscitation 2005;66:127-139.

Bernhard M, Gries A, Kremer P, Martin-Villalba A, Bottiger BW.

Prehospital management of spinal cord injuries.
Anästhesist 2005;54:357-376.

Bronger H, Koenig J, Kopplow K, Steiner HH, Ahmadi R, Herold-Mende C, Keppler D, Nies AT.

ABCC drug efflux pumps and OATP uptake transporters in human gliomas and the blood-tumor barrier.
Cancer Res 2005;65:11419-11428.

Capelle HH, Simpson RK Jr, Kronenbueger M, Michaelson J, Tronnier V, Krauss JK.

Long-term deep brain stimulation in elderly patients with cardiac pacemakers.
J Neurosurg 2005;102:53-59.

Combs SE, Ahmadi R, Schulz-Ertner D, Thilmann C, Debus J.

Recurrent low-grade gliomas: the role of fractionated stereotactic re-irradiation.
J Neuro-Oncol 2005;71:319-323.

Deponte M, Urig S, Arscott LD, Fritz-Wolf K, Reau R, Herold-Mende C, Koncarevic S, Meyer M, Davioud-Charvet E, Ballou DP, Williams C, Becker K. Mechanistic studies of a novel, highly potent gold-phosphole inhibitor of human glutathione reductase. *J Biol Chem* 2005;280:20628-20637.

Hartmann M, Junkers R, Herold-Mende C, Ahmadi R, Heiland S. Pseudonormalisierung diffusionsgewichteter Aufnahmen: Magnetresonanztomo-ografische Untersuchungen im Tiermodell (C6-Gliom). *Rofo-Fortschr Rontg* 2005;177:114-118.

Koh KR, Janz M, Mapara MY, Lemke B, Stirling D, Dörken B, Zenke M, Lentz S. Immunomodulatory derivative of thalidomide (IMiD CC-4047) induces a shift in lineage commitment by suppressing erythropoiesis and promoting myelopoiesis. *Blood* 2005;105:3833-3840.

Krauze MT, Mcknight TR, Yamashita Y, Bringas J, Noble CO, Saito R, Geletneky K, Forsayeth J, Berger MS, Jackson P, Park JW, Bankiewicz KS. Real-time visualization and characterization of liposomal delivery into the monkey brain by magnetic resonance imaging. *Brain Res Protoc* 2005;16:20-26.

Kress B, Schindler M, Rasche D, Hahnel S, Tronnier V, Sartor K, Stippich C. MRI volumetry for the preoperative diagnosis of trigeminal neuralgia. *Eur Radiol* 2005;15:1344-1348.

Nilsson P, Enblad P, Chambers I, Citerio G, Fiddes H, Howells T, Kiening K, Ragauskas A, Sahuquillo J, Yau YH, Contant C, Piper I. Survey of traumatic brain injury management in European Brain-IT centres year 2001. *Acta Neurochir* 2005;95:51-53.

Nilsson P, Piper I, Citerio G, Chambers I, Contant C, Enblad P, Fiddes H, Howells T, Kiening K, Yau YH. The BrainIT Group: concept and current status 2004. *Acta Neurochir* 2005;95:33-37.

Gut P, Huber K, Lohr J, Brühl B, Oberle S, Treier M, Ernsberger U, Kalchheim C, Unsicker K. Lack of an adrenal cortex in Sf1 mutant mice is compatible with the generation and differentiation of chromaffin cells. *Development* 2005;132:4611-4619.

Portella G, Cormio M, Citerio G, Contant C, Kiening K, Enblad P, Piper I. Continuous cerebral compliance monitoring in severe head injury: its relationship with intracranial pressure and cerebral perfusion pressure. *Acta Neurochir* 2005;147:707-713.

Raabe A, Beck J, Berkefeld J, Deinsberger W, Meixensberger J, Schmiedek P, Seifert V, Steinmetz H, Unterberg A, Vajkoczy P, Werner C. Recommendations for the management of patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *ZBL Neurochir* 2005;66:79-91.

Schlieter M, Zoubaa S, Kress B, Unterberg A, Jacobi C, Hahnel S. Hemorrhagic acoustic schwannoma: radiological and histopathological findings. *J Neuroradiology* 2005;32:210-212.

Schlosser HG, Unterberg A, Clarke A. Using video-oculography for galvanic evoked vestibulo-ocular monitoring in comatose patients. *J Neurosci Methods* 2005;145:127-131.

Thomale UW, Griebenow M, Kroppenstedt SN, Unterberg A, Stover JF. The antioxidant effect of N-acetylcysteine on experimental contusion in rats. *Acta Neurochir* 2005;95:429-431.

Winter S, Kohl A, Huppertz A, Herold-Mende C, Wiest T, Komposch G, Tomakidi T. Expression of mRNAs encoding for growth factors, ECM molecules, and MMP13 in mono- and co-cultures of human periodontal ligament fibroblasts and alveolar bone cells. *Cell Tissue Res* 2005;319:467-478.

Eisenmann U, Erbacher M, Metzner R, Wirtz C, Dickhaus H. Tracking of intraoperative cortical electrode grids for neurosurgical interventions. *Biomed Tech* 2005;50:1250-1251.

Publikationen 2004

Aschoff A, Hashemi B, Scheihing M, Unterberg A, Kremer P. Perspectives of the shunt technology: I-valve and DigiShunt. *Childs Nerv Syst* 2004;20:288-289.

Aschoff A, Biedermann D, Ludwig J, Kremer P, Hashemi B.

Bench-tests of 1318 hydrocephalus valves. A review of solved and unsolved problems.
Childs Nerv Syst 2004;20:264-264.

Aschoff A, Spahn B, Stoermer N, Gerner HJ, Tronnier V, Geletneky K.

255 cases of posttraumatic syringomyelia and cystic myelopathy.
Childs Nerv Syst 2004;20:288-288.

Rasche D, Rupp A, Kunze S, Tronnier V.

Prae- und postoperative Trigemini-evozierte Potentiale bei idiopathischer Trigemini-Neuralgie und Mikrovaskulaerer Dekompression.
Klin Neurophysiol 2004;35:74-79.

Rasche D, Kress B, Schwark C, Wirtz C, Unterberg A, Tronnier V.

Treatment of trigeminal neuralgia associated with multiple sclerosis: case report.
Neurology 2004;63:1714-1715.

Steiner HH.

Die aneurysmatische Subarachnoidalblutung: Chirurgische Therapie.
Anasth Intensivmed 2004;11:241-246.

Steiner HH, Bonsanto MM, Beckhove P, Brysch M, Schuele-Freyer R, Geletneky K, Kremer P, Ranaie G, Bauer H, Kunze S, Schirmacher V, Herold-Mende C.

Anti-tumor vaccination of patients with glioblastoma multiforme in a case-control study: Feasibility, safety and clinical benefit.
J Clin Oncol 2004;22:221-231.

Steiner HH, Karcher S, Mueller MM, Nalbantis E, Kunze S, Herold-Mende C.

Autocrine pathways of the vascular endothelial growth factor (VEGF) in glioblastoma multiforme: Clinical relevance of radiation-induced increase of VEGF levels.
J Neuro Oncol 2004;66:129-138.

Tronnier V, Rasche D, Bonsanto MM, Unterberg A.

Deep brain stimulation for the treatment of chronic pain.
Acta Neurochir 2004;146:888-889.

Unterberg A, Stover J, Kress B, Kiening K.

Edema and brain trauma.
Neuroscience 2004;129:1019-1027.

Ganser KA, Dickhaus H, Metzner R, Wirtz C.

A deformable digital brain atlas system according to Talairach and Tournoux.
Med Image Anal 2004;8:3-22.

Helmke BM, Reisser C, Idzko M, Dyckhoff G, Herold-Mende C.

Expression of SGLT-1 in preneoplastic and neoplastic lesions of the head and neck.
Oral Oncol 2004;40:28-35.

Herrero YC, Cornelis JJ, Herold-Mende C, Rommelaere J, Schlehofer JR, Geletneky K.

Parvovirus H-1 infection of human glioma cells leads to complete viral replication and efficient cell killing.
Int J Cancer 2004;109:76-84.

Jeremias I, Steiner HH, Benner A, Debatin KM, Herold-Mende C.

Cell death induction by betulinic acid, ceramide and TRAIL in primary glioblastoma multiforme cells.
Acta Neurochir 2004;146:721-729.

Karcher J, Dyckhoff G, Beckhove P, Reisser C, Brysch M, Helmke BH, Weidauer H, Schirmacher V, Herold-Mende C.

Anti-Tumor vaccination in patients with HNSCC with autologous virus-modified tumor cells.
Cancer Res 2004;64:8057-8061.

Krause M, Fogel W, Kloss M, Rasche D, Volkmann J, Tronnier V.

Pallidal stimulation for dystonia.
Neurosurgery 2004;55:1361-1370.

Krause M, Fogel W, Mayer P, Kloss M, Tronnier V.

Chronic inhibition of subthalamic nucleus in Parkinsons disease.
J Neurol Sci 2004;219:119-124.

Sarrafzadeh A, Haux D, Kuchler I, Lanksch WR, Unterberg A.

Poor-grade aneurysmal subarachnoid hemorrhage: relationship of cerebral metabolism to outcome.
J Neurosurg 2004;100:400-406.

Sarrafzadeh A, Haux D, Sakowitz O, Benndorf G, Herzog H, Kuechler I, Unterberg A.

Acute focal neurological deficits in aneurysmal subarachnoid hemorrhage: relation of clinical course, CT findings, and metabolite abnormalities monitored with bedside microdialysis.
Stroke 2004;34:1382-1388.

Sarrafzadeh A, Haux D, Ludemann L, Amthauer H, Plotkin M, Kuchler I, Unterberg A.

Cerebral ischemia in aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a correlative microdialysis-PET study.
Stroke 2004;35:638-643.

Scheuerle AF, Steiner HH, Kolling G, Kunze S, Aschoff A.
Treatment and long-term outcome of patients with orbital cavernomas.
AM J Ophthalmol 2004;138:237-244.

Schwarz S, Daffertshofer M, Georgiadis D, Aschoff A.
Spontane Kleinhirnblutungen. Wann ist eine operative Behandlung sinnvoll?
Aktuel Neurol 2004;31:180-187.

Stocchetti N, Dearden M, Karimi A, Lapierre F, Maas A, Murray GD, Ohman J, Persson L, Servadei F, Trojanowski T, Unterberg A.
New European directive on clinical trials: implications for traumatic head injury research.
Intens Care Med 2004;30:517-518.

Stover JF, Sakowitz O, Kroppenstedt SN, Thomale UW, Kempfski OS, Flugge G, Unterberg A.
Differential effects of prolonged isoflurane anesthesia on plasma, extracellular, and CSF glutamate, neuronal activity, 125I-Mk801 NMDA receptor binding, and brain edema in traumatic brain-injured rats.
Acta Neurochir 2004;146:819-830.

Stover JF, Sakowitz O, Unterberg A.
Neuronal activity and cortical perfusion determined by quantitative EEG analysis and laser doppler flowmetry are uncoupled in brain injured rats.
Acta Neurochir 2004;146:81-85.

Dolderer S, Kallenberg K, Aschoff A, Schwab S, Schwarz S.
Long-term outcome after spontaneous cerebellar haemorrhage.
Eur Neurol 2004;52:112-119.

Fiebach JB, Schellinger PD, Geletneký K, Wilde P, Meyer M, Hacke W, Sartor K.
MRI in acute subarachnoid haemorrhage; findings with a standardised stroke protocol.
Neuroradiology 2004;46:44-48.

Georgi JC, Heiland S, Tronnier V, Sartor K.
Active deep brain stimulation during MR imaging: a feasibility study.
Magnet Reson Med 2004;51:380-388.

Harting I, Hartmann M, Bonsanto MM, Sommer C, Sartor K.
Characterization of necrotic meningioma using diffusion MRI, perfusion MRI, and MR spectroscopy: case report and review of the literature.
Neuroradiology 2004;46:189-193.

Helmke BM, Mollenhauer J, Herold-Mende C, Benner A, Thome M, Gassler N, Lyer S, Poustka A, Otto HF, Deichmann M.
Rare BRAF mutations distinguish anorectal from cutaneous melanoma at the molecular level.
Gastroenterology 2004;127:1815-1820.

Hug A, Aschoff A, Schwab S.
Spontane intrazerebrale Blutungen.
Nervenarzt 2004;75:953-961.

Kotrikova B, Muhling J, Steiner HH, Hahnel S, Krempien R, Hassfeld S.
Operative correction of conjoined twins fused at head.
Lancet 2004;364:1958-1958.

Kress B, Rasche D, Hähnel S.
Duplikatur der A. cerebri media bei multiplen intrakraniellen Aneurysmen.
Rofo Fortschr Rontg 2004;219:119-124.

Kress B, Rasche D, Fiebach J, Tronnier V, Sartor K, Stippich C.
MR Volumetrie des N. trigeminus bei Patienten mit einseitigen Gesichtsschmerzen.
Rofo Fortschr Rontg 2004;176:719-723.

Marmulla R, Muhling J, Wirtz C, Hassfeld S.
High-resolution laser surface scanning for patient registration in cranial computer-assisted surgery.
Minim Invas Neurosur 2004;47:72-78.

Mehrabi A, Golling M, Korting M, Hashemi B, Ahmadi R, Kashfi A, Schemmer P, Gutt CN, Pahlavan PS, Schmidt J, Buchler MW, Kraus TW.
Different impact of normo- and hypotensive brain death on renal macro- and microperfusion-an experimental evaluation in a porcine model.
Nephrol Dial Transpl 2004;19:2456-2463.

Nies AT, Jedlitschky G, König J, Herold-Mende C, Steiner HH, Schmitt HP, Keppler D.
Expression and immunolocalization of the multidrug resistance proteins MRP1 - MRP5 (ABCC1-ABCC6) in human brain.
Neuroscience 2004;129:349-360.

Patt S, Preussat K, Beetz C, Kraft R, Schrey M, Kalff R, Schönherr K, Heinemann SH.
Expression of ether a go-go potassium channels in human gliomas.
Neurosci Lett 2004;30:249-253.

Schroeder U, Kuehler A, Hennenlotter A, Haslinger B, Tronnier VM, Krause M, Pfister R, Sprengelmeyer R, Lange KW, Ceballos-Baumann AO.
Facial expression recognition and subthalamic stimulation.
J Neurol Neurosurg PS 2004;75:648-650.

Thomale UW, Griebenow M, Kroppenstedt SN, Unterberg A, Stover JF.

Small volume resuscitation with HyperHaes improves pericontusional perfusion and reduces lesion volume following controlled cortical impact injury in rats. *J Neurotraum* 2004;21:1737-1746.

Wiedensohler R, Kuchta J, Aschoff A, Harders A, Klug N.

Visuell evozierete Veränderungen der Blutflussgeschwindigkeit und des Pulsatilitätsindex (PI) der Arteria cerebri posterior: Eine transkranial-dopplersonographische Studie. *ZBL Neurochir* 2004;65:13-19.

Publikationen 2003

Kiening K, Schoening WN, Stover JF, Unterberg A.

Continuous monitoring of intracranial compliance after severe head injury: relation to data quality, intracranial pressure and brain tissue PO₂. *Brit J Neurosurg* 2003;17:311-318.

Ninck S, Reisser C, Dyckhoff G, Helmke B, Bauer H, Herold-Mende C.

Expression profiles of angiogenic growth factors in squamous cell carcinomas of the head and neck. *Int J Cancer* 2003;106:34-44.

Rasche D, Washington P, Tronnier V.

Intrathekale Medikamentenapplikation mittels vollimplantierbaren Pumpensystemen zur Langzeit-Schmerztherapie bei Tumorpatienten mit Knochenmetastasen. *Schmerz* 2003;17:47-48.

Steiner HH, Engenhardt-Cabillic R, Kunze S.

Diagnose und Therapie von Hirnmetastasen. In: *Onkologie Aktuell, Management des Lungenkarzinoms.*

Tronnier V.

Intraoperative magnetic resonance imaging in craniopharyngeoma by Nimsky et al. *Neurosurgery* 2003;53:81.

Tronnier V.

Deep brain stimulation. In: *Electrical Stimulation and Relief of Pain. Pain Research and Clinical Management*, Simpson B. (ed.), vol.15, Elsevier

Unterberg A.

Editorial: severe brain injuries. *ZBL Neurochir* 2003;64:143-144.

Wirtz C, Knauth M, Stamov M, Bonsanto MM, Metzner R, Kunze S, Tronnier V.

Clinical impact of intraoperative magnetic resonance imaging on central nervous system neoplasia. *Tech Neurosurg* 2003;7:326-331.

Sarrafzadeh A, Haux D, Sakowitz O, Benndorf G, Herzog H, Kuechler I, Unterberg A.

Acute focal neurological deficits in aneurysmal subarachnoid hemorrhage: relation of clinical course, CT findings, and metabolite abnormalities monitored with bedside microdialysis. *Stroke* 2003;34:1382-1388.

Sarrafzadeh A, Kiening K, Callsen TA, Unterberg A.

Metabolic changes during impending and manifest cerebral hypoxia in traumatic brain injury. *Brit J Neurosurg* 2003;17:340-346.

Stocchetti N, Dearden M, Karimi A, Lapierre F, Maas A, Murray GD, Ohman J, Persson L, Sahuquillo J, Servadei F, Teasdale G, Trojanowski T, Unterberg A.

New European Directive on clinical trials. *Lancet* 2003;361:1473-1473.

Stover JF, Sakowitz O, Beyer TF, Dohse NK, Kroppenstedt SN, Thomale UW, Schaser KD, Unterberg A.

Effects of LY379268, a selective group II metabotropic glutamate receptor agonist on EEG activity, cortical perfusion, tissue damage, and cortical glutamate, glucose, and lactate levels in brain-injured rats. *J Neurotraum* 2003;20:315-326.

Bardutzky J, Tronnier V, Schwab S, Meinck HM.

Intrathecal baclofen for stiff-person syndrome: Life-threatening intermittent catheter leakage. *Neurology* 2003;60:1976-1978.

Golling M, Mehrabi A, Blum K, Jahnke C, Kellner H, Bud O, Hashemi B, Breikreutz R, Becker-Brandenburg K, Schemmer P, Gebhard MM, Herfarth C, Kraus T.

Effects of hemodynamic instability on brain death-induced prepreservation liver damage. *Transplantation* 2003;75:1154-1159.

Haehnel S, Schramm P, Hassfeld S, Steiner HH, Seitz A.

Craniofacial duplication (Diprosopus): CT, MR Imaging, and MR Angiography findings-case report. *Radiology* 2003;226:210-213.

Hahnel S, Schellinger PD, Gutschalk A, Geletneky K, Hartmann M, Knauth M, Sartor K.

Local intra-arterial fibrinolysis of thromboemboli occurring during neuroendovascular procedures with recombinant tissue plasminogen activator. *Stroke* 2003;34:1728-1729.

Harke H, Rosenow E, Tronnier V, Fromme C, Deyne G, Gretenkort P, Buschmann D, Rohr P, Ladleif HU, von Glinski E, Schütze G, Schultze R, Keller HL, Kniesel B, Pfeifer R.

Standardisierung invasiver neuromodulatorischer Verfahren.

Schmerz 2003;17:44-50.

Harting I, Hartmann M, Jost G, Sommer C, Ahmadi R, Heiland S, Sartor K.

Differentiating primary central nervous system lymphoma from glioma in humans using localised proton magnetic resonance spectroscopy.

Neurosci Lett 2003;342:163-166.

Hartmann M, Heiland S, Harting I, Tronnier V, Sommer C, Ludwig R, Sartor K.

Distinguishing of primary cerebral lymphoma from high-grade lymphoma with perfusion-weighted magnetic resonance imaging.

Neurosci Lett 2003;338:119-122.

Haslinger B, Boecker H, Büchel C, Vesper J, Tronnier V, Pfister R, Alesch F, Moringlane J, Krauss JK, Conrad B, Schwaiger M, Ceballos-Baumann AO.

Differential modulation of subcortical target and cortex during deep brain stimulation.

Neuroimage 2003;18:517-524.

Kroppenstedt SN, Thomale UW, Griebenow M, Sakowitz O, Schaser KD, Mayr PS, Unterberg A, Stover JF.

Effects of early and late intravenous norepinephrine infusion on cerebral perfusion, microcirculation, brain-tissue oxygenation, and edema formation in brain-injured rats.

Crit Care Med 2003;31:2211-2221.

Nolle C, Todt I, Basta D, Unterberg A, Mautner VF, Ernst A.

Cochlear implantation after acoustic tumour resection in neurofibromatosis type 2: impact of intra- and postoperative neural response telemetry monitoring.

Orl J Oto-Rhino-Lary 2003;65:230-234.

Schroeder U, Kuehler AI, Lange KW, Haslinger B, Tronnier V, Krause M, Pfister R, Boecker H, Ceballos-Baumann AO.

Subthalamic nucleus stimulation affects fronto-temporal network: a PET study.

Ann Neurol 2003;54:445-450.

Stippich C, Kress B, Ochmann H, Tronnier V, Sartor K.

Prächirurgische funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT) bei Patienten mit rolandischen Hirntumoren: Indikation, Untersuchungsstrategie, Möglichkeiten und Grenzen der klinischen Anwendung.

Rofo-Fortsch Rontg 2003;175:1042-1050.

Tomakidi P, Stark HJ, Herold-Mende C, Bosch FX, Steinbauer H, Fusenig NE, Breikreutz D.

Discriminating expression of differentiation markers evolves in transplants of benign and malignant human skin keratinocytes through stromal interactions.

J Pathol 2003;200:298-307.

Van Landeghem FK, Schreiber S, Unterberg A, Von Deimling A, Stover JF.

Differential concentration-dependent effects of prolonged norepinephrine infusion on intraparenchymal hemorrhage and cortical contusion in brain-injured rats.

J Neurotraum 2003;12:1327-1337.

Wolf NI, Harting I, Hartmann M, Aschoff A, Sommer C, Rating D, Ebinger F.

Combination of caudal myxopapillary ependymoma and dermal sinus: a single shared embryologic lesion?

Dev Med Child Neurol 2003;45:568-570.

Publikationen (Bücher) 2006

Kiening K, Haux D, Steiner T, Berger C, Wittmann F, Ihrig-Meder A, Klingmann C, Müller T, Sakowitz O, Hacke W, Unterberg A.

Handbuch Intensivmedizin des Neurozentrums am Universitätsklinikums Heidelberg.

Kiening K, Unterberg A.

Treatment of injuries of the neurocranium and craniocervical junction.

Ernst, Seidl, Herzog (eds): Head and Neck Trauma, Thieme-Verlag (Stuttgart), 2006.

Kiening K, Haux D, Steiner T, Berger C, Wittmann F, Ihrig-Meder A, Klingmann C, Müller T, Sakowitz O, Hacke W, Unterberg A.

Handbuch Intensivmedizin des Neurozentrums am Universitätsklinikums Heidelberg.

Kiening K, Unterberg A.

Treatment of injuries of the neurocranium and craniocervical junction.

Ernst, Seidl, Herzog (eds): Head and Neck Trauma, Thieme-Verlag (Stuttgart), 2006.

Piek, Unterberg A.

Grundlagen neurochirurgischer Intensivmedizin, 2. Aufl., Zuckschwerdt; ersch. 11.2006.

Publikationen (Bücher) 2005

Herold-Mende C, Karcher J, Dyckhoff G, Schirmacher V.

Anti-tumor immunization of HNSCC patients with a virus-modified autologous tumor cell vaccine.

Lang CJG, Strauss WC, Aschoff A.

Hirndruck und Liquorzirkulationsstörung.

Sakowitz O, Unterberg A.

Akutversorgung und Therapie des Schädel-Hirn-Traumas (SHT).

Sakowitz O, Kiening K, Unterberg A.

Multimodales cerebrales Monitoring beim Schädel-Hirn-Trauma.

Urig S, Ahmadi R, Herold-Mende C, Alber D, Becker K.

Platinum(II) Complexes: inhibition of thioredoxin reductase in glioblastoma therapy.

Wallesch CW, Unterberg A, Dietz V.

Neurotraumatologie.

Herausgabe/Neuaufgabe eines Lehrbuchs.

Wirtz C, Kunze S.

Intraoperative Apparative Diagnostik.

Publikationen (Bücher) 2004

Haux D, Unterberg A.

Neurochirurgie jenseits der 7. Lebensdekade.

Kiening K, Unterberg A.

Diagnostik von Verletzungen der Schädelbasis.

Kiening K, Unterberg A.

Verletzungen des Neurokraniums und des kraniozervikalen Überganges.

Kollmar R, Aschoff A, Schwab S.

Dekompressionstherapie beim akuten ischämischen Schlaganfall.

Rosenow DE, Tronnier V, Göbel H.

Therapiehandbuch Neurogener Schmerz. Herausgabe/Neuaufgabe eines Lehrbuchs.

Steiner HH, Unterberg A.

Klinik der Subarachnoidalblutung.

Tronnier V.

Herpes-Zoster Schmerz.

Tronnier V.

Zentrale Schmerzen.

Tronnier V.

Epidurale Rückenmarkstimulation.

Tronnier V.

Operative augmentative Schmerztherapie.

Tronnier V.

Tiefe Hirnstimulation des somatosensorischen Thalamus bei therapierefraktären Schmerzen.

Tronnier V.

Tiefe Hirnstimulation des periventriculären Graus bei therapierefraktären Schmerzen.

Tronnier V.

Tiefe Hirnstimulation und Kernspintomographie.

Tronnier V.

Schmerz.

Unterberg A, Sakowitz O.

Erhöhter intrakranieller Druck.

Wirtz C, Kunze S.

Intraoperative apparative Diagnostik.

Wirtz C, Hassfeld S, Dietz A, Bonsanto MM, Aschoff A,
Steiner HH, Metzner R, Tronnier V.
Interdisziplinäre Navigation an der Schädelbasis.

Wirtz C, Unterberg A.
Intraoperative Bildgebung.

Publikationen (Bücher) 2003

Steiner HH, Engenhardt-Cabillic R, Kunze S.
Diagnose und Therapie von Hirnmetastasen. In:
Onkologie Aktuell, Management des Lungenkarzinoms.

Steiner HH, Ranaie G.
Die akute Subarachnoidalblutung. In:
Repetitorium Intensivmedizin.

Tronnier V.
Neuromodulation bei chronischen Schmerzzuständen;
Elektrische Neuromodulation und rückenmarksnahe
Opioidapplikation.
Herausgabe/Neuaufgabe eines Lehrbuchs.

Tronnier V.
Deep brain stimulation. In: Electrical Stimulation and
Relief of Pain. Pain Research and Clinical Management,
Simpson B. (ed.),vol.15, Elsevier

Tronnier V.
Invasive Behandlungsverfahren; Neuromodulation. In:
Therapie neuropathischer Schmerzsyndrome. Hrsg: C.
Sommer.

11. Ausblick

In den Jahren 2003 bis 2007 hat die Neurochirurgische Universitätsklinik Heidelberg vielfältige Veränderungen durchlaufen, Aktivitäten gestartet und sich auf neues Terrain gewagt.

In den kommenden Jahren werden diese Entwicklungen sicherlich nicht zum Stillstand kommen. An dieser Stelle sei schon einmal kurz erwähnt, dass im Mai 2008 ein weiteres internationales Meeting von unserer Klinik durchgeführt worden ist, die 13. Jahrestagung der Europäischen Akademie für Neurotraumatologie (EMN).

Besonders erfreulich ist die Tatsache, dass ein weiterer Heidelberger Oberarzt den Ruf auf einen Lehrstuhl für Neurochirurgie erhalten hat: In den nächsten Wochen wird uns Herr Prof. Dr. Wirtz verlassen. Wir begleiten ihn mit einem lachenden und einem weinenden Auge!

Unser intraoperativer Kernspintomograph ist nun über 10 Jahre alt und dringend erneuerungsbedürftig. Umso glücklicher schätzen wir uns, dass durch eine sehr großzügige Spende ein neues 1,5 Tesla-Niederfeldgerät anstelle des alten beschafft werden kann. Dieses Geschenk ist großartig, und wir freuen uns riesig darüber. Wenn wir Glück haben, klappt der Einbau noch in diesem Jahr!



Impressum

Herausgeber:

Neurochirurgische Klinik Heidelberg
Prof. Unterberg, Andreas

Redaktion und Impressum

PD Dr. Christel Herold-Mende
Dr. med. Christine Dictus
Cand. med. Annette Wassenberg

Layout © 2008

Medienzentrum
Stabsstelle des Universitätsklinikums
und der Medizinischen Fakultät Heidelberg
Leitung Markus Winter
markus.winter@med.uni-heidelberg.de
www.klinikum.uni-heidelberg.de/medien
Fleck

Fotos

Medienzentrum
Neurochirurgische Klinik Heidelberg

Stand: August 2008



