



UNIVERSITÄTS
KLINIKUM
HEIDELBERG



NEUROCHIRURGIE

STRUKTUR- UND LEISTUNGSBERICHT 2019

Neurochirurgische Universitätsklinik
Im Neuenheimer Feld 400
69120 Heidelberg





Liebe Leserinnen und Leser,
liebe Patienten, Angehörige und Kollegen,

über mehrere Monate haben wir alle Seiten unserer Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie genau unter die Lupe genommen, umfassend beleuchtet und die wichtigsten Neuigkeiten für Sie zusammengetragen.

Das Ergebnis halten Sie nun druckfrisch in Ihren Händen: Ich freue mich wirklich sehr, Ihnen unseren komplett überarbeiteten Struktur- und Leistungsbericht vorstellen zu können! Sie wollten schon immer mal wissen, womit wir uns genau beschäftigen, wie die Abläufe funktionieren und was hinter den Kulissen so passiert? Dann finden Sie hier Antworten auf Ihre Fragen. Ich bin wirklich stolz darauf, Ihnen in einem sehr ansprechenden Design, mit informativen Berichten und kompakten Zusammenstellungen sämtliche Facetten unserer täglichen Arbeit präsentieren zu können. Und glauben Sie mir: Es gibt für alle etwas Neues zu entdecken! Als Patient, Angehöriger, Mitarbeiter, Fachkollege oder auch Zuweiser finden Sie auf den folgenden Seiten alles, was eine führende Klinik auf dem Gebiet der Neurochirurgie ausmacht.

Sie sind herzlich eingeladen: Kommen Sie mit auf eine Entdeckungstour durch unser modernes Haus, staunen Sie über neue Seiten, lernen Sie die Mitarbeiter kennen und machen Sie sich ein genaues Bild von unseren Leistungen!

Ich wünsche Ihnen eine spannende wie informationsreiche Lektüre, Ihr

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'A. Unterberg', written in a cursive style.

Prof. Dr. med. Andreas Unterberg

Direktor der Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie am Universitätsklinikum Heidelberg

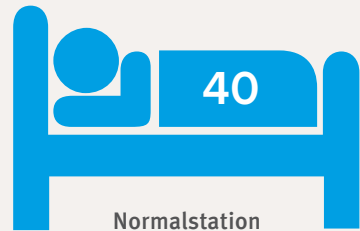
INHALT

Die Neurochirurgische Klinik im Überblick	S. 6
Unser Leitbild – Unsere Werte	S. 8
Interview mit Prof. Unterberg	S. 11
Das Team der Neurochirurgischen Klinik	S. 16
Praktische Informationen für Patienten	S. 32
Unsere Fachbereiche	S. 36
Operative Eingriffe & technische Ausstattung	S. 56
Leistungsentwicklung	S. 66
Forschung & Lehre	S. 68
Kongresse & Veranstaltungen	S. 88
Auszeichnungen	S. 90
Publikationen	S. 92
Impressum	S. 98

Auf einen Blick:

ZAHLEN, DATEN UND FAKTEN

Von ambulanter Behandlung bis zertifizierte Chirurgie: Damit Sie ein besseres Bild von unserer Klinik bekommen, haben wir für Sie die wichtigsten Daten kompakt zusammengestellt.



Normalstation



Intensivstation



Privatstation

Bettenanzahl
Unseren Patienten stehen insgesamt 68 Betten zur Verfügung, davon 40 Normalbetten, 16 Privatbetten und 12 Intensivbetten.

3.483

vollstationäre Patienten
in 2018

ZERTIFIKAT

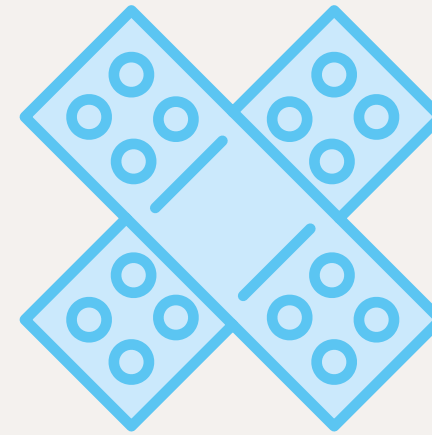
Zentrum für
Schädelbasis-
chirurgie (GSB)

Wirbelsäulen-
chirurgie
(AO Spine)

34

medizinisch-technische
Großgeräte

1.103 Patienten
in klinischen Studien
in 2018 eingeschlossen



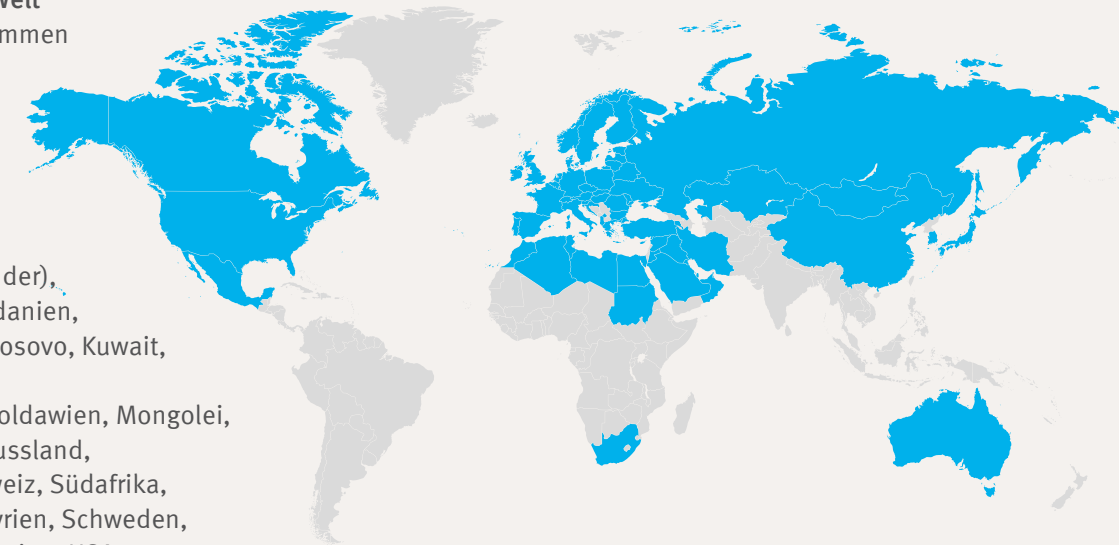
Ambulante Behandlungen 2018

Im vergangenen Jahr haben wir 11.218 Patienten ambulant behandelt:

Behandlungen in der Neurochirurgischen Ambulanz:	6.983
Behandlungen in der Notfallambulanz:	2.374
Behandlungen in der Privatambulanz:	1.780

Patienten aus aller Welt

Unsere Patienten kommen unter anderem aus Ägypten, Albanien, Algerien, Armenien, Australien, Bahrain, Canada, China, EU (alle Mitgliedsländer), Irak, Iran, Japan, Jordanien, Kasachstan, Katar, Kosovo, Kuwait, Libyen, Luxemburg, Marokko, Mexiko, Moldawien, Mongolei, Norwegen, Oman, Russland, Saudi Arabien, Schweiz, Südafrika, Südkorea, Sudan, Syrien, Schweden, Tunesien, Türkei, Ukraine, USA, Vereinigte Arabische Emirate, Weißrussland.



3.169

operative Eingriffe
in 2018

Eingriffe, auf die wir spezialisiert sind:

Hirntumorchirurgie

Schädelbasischirurgie

Vaskuläre Neurochirurgie

Hypophysenchirurgie

Komplexe Wirbelsäulenchirurgie

Spinale Tumorchirurgie

Funktionelle Neurochirurgie

Kinderneurochirurgie

Auf einen Blick:

UNSER LEITBILD – UNSERE WERTE

Es ist eine grundsätzliche Haltung: „Wir leben unsere Werte und wir orientieren uns täglich an ihnen“, sagt Professor Andreas Unterberg, Direktor der Klinik für Neurochirurgie. Aufrichtigkeit, intensive Aufklärung, Sorgfalt und Präzision sind besondere Attribute in Heidelberg. Aber auch Respekt – gegenüber Patienten, Angehörigen, Mitarbeitern und Kollegen.

1

Respektvoller Umgang

Das empathische Miteinander ist relevant für das Wohlbefinden aller. „Wir achten penibel auf diese Kompetenz unserer Mitarbeiter. Und wir fördern den respektvollen Umgang miteinander – im Team und gegenüber unseren Patienten sowie ihren Angehörigen“, sagt Prof. Unterberg.

Wissenschaftlich geprüft

In den vergangenen 15 Jahren hat die Neurochirurgische Klinik ihr Profil als universitäre Einrichtung geschärft. „Es war mein persönliches Ziel, die akademische Neurochirurgie in vielen Gebieten auf der Basis wissenschaftlicher Grundlagen weiterzuentwickeln“, sagt Professor Andreas Unterberg. „Wir wollen die Leiden unserer Patienten lindern und beseitigen – genau diesen Prozess wollen wir auch wissenschaftlich aufarbeiten.“ Damit wird sichergestellt, dass zukünftige Eingriffe und Behandlungsschritte auf der Basis wissenschaftlich belegter Tatsachen vorgenommen werden. „Unsere Behandlungsergebnisse werden immer kritisch hinterfragt und ausgewertet. Zudem wollen wir neue Erkenntnisse gewinnen. Dies geschieht auch in unserem neuroonkologischen Labor.“

2



HANDWERKLICHE PERFEKTION, WISSENSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN UND EINE EMPATHISCHE ZUWENDUNG SIND WESENTLICHE MERKMALE GEGENÜBER ALLEN PATIENTEN.

3

Zusammenhalt

Hochspezialisierte Medizin zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass Spezialisten schnell zueinander finden und gemeinsam an besonderen Problemen arbeiten. „In der Universität brauchen wir den Zusammenhalt und die vielen anderen Disziplinen, die mit uns gemeinsam an Lösungen arbeiten. Nur so ist Fortschritt möglich“, sagt Unterberg. Wichtig sei dabei, dass jeder selbstkritisch bleibt und die eigenen Ergebnisse immer wieder hinterfragt.

Immer optimistisch

Erfolg und Fortschritt der Klinik werden von Menschen gestaltet. Jeden Tag wägen Experten aufs Neue Behandlungsschritte ab. „Wir gehen immer optimistisch in eine OP“, sagt Professor Andreas Unterberg. Der Klinikleiter betont: „Die Ziele unserer Arbeit sind der Behandlungserfolg und das Wohlergehen unserer Patienten.“

4



„Ich habe ein Team, das wirklich Lust hat, immer das Beste zu erreichen!“

Die Zeichen stehen auf Wachstum: Die Anzahl der operierten Hirntumore hat sich in den vergangenen 15 Jahren mehr als verdoppelt, die Operationen der speziellen Wirbelsäulenchirurgie verdreifacht. Auch die Therapieleistungen der Neurochirurgischen Klinik am Universitätsklinikum Heidelberg haben in den vergangenen 15 Jahren stark zugenommen. Seit genau diesem Zeitraum leitet Professor Andreas Unterberg die Klinik. Im Interview blickt der geschäftsführende Direktor zurück auf bewegte Zeiten und zeichnet ein Bild für die Zukunft der Neurochirurgie.

Herr Professor Unterberg, wie konnte sich Ihre Klinik in den vergangenen 15 Jahren so stark entwickeln?

Wir haben von Beginn an ganz gezielte Akzente gesetzt, um die Kernbereiche unserer Klinik jedes Jahr weiterzuentwickeln. Heidelberg stand schon immer für die Behandlung von Tumorerkrankungen. Die Operationsplanungen sind mit modernsten Technologien wesentlich intensiver und gezielter geworden. Auch die Wirbelsäulenchirurgie, die pädiatrische Neurochirurgie, die Schmerztherapie und die Stereotaxie haben wir deutlich weiterentwickelt.

Wie haben Sie denn die Einrichtung kurz nach der Jahrtausendwende vorgefunden?

Ich habe damals – genau am 1. April 2003 – eine sehr gut strukturierte und bestens organisierte Neurochirurgische Klinik übernehmen können. Das war die Basis, auf der wir dann alle weiteren Entwicklungen heutiger Errungenschaften aufbauen konnten.

Wir würden Sie einem Patienten und seinen Angehörigen in drei Minuten erklären, wofür Ihre Klinik heute genau steht?

Das lässt sich kompakt zusammenfassen: Die Neurochirurgische Klinik in Heidelberg kümmert sich um alle Erkrankungen des Gehirns und des Nervensystems, die operativ behandelt werden können.

Muss es denn immer gleich eine Operation sein?

Bei der Behandlung der genannten Erkrankungen geht es oftmals nicht ohne. Aber wir fragen uns kritisch vor jedem Eingriff: Ist die Operation notwendig? Ist sie sinnvoll? Gibt es Risiken? Das wägen wir sehr sorgfältig ab. Und jedes Mal setzten wir uns aufs Neue damit auseinander. Wir operieren nicht, wenn wir nicht fest vom positiven Nutzen für unsere Patienten überzeugt sind.

Ist das der Schlüssel zum Erfolg der Heidelberger Klinik?

Nicht nur. Ein wichtiger Baustein für den Erfolg ist unsere interdisziplinäre Teamarbeit – zum Beispiel auch mit Experten innerhalb unseres Klinikums. Wir brauchen Partner in der Anästhesiologie, der Neurologie, in der Neuroradiologie, in der Strahlentherapie, in der Kinderheilkunde, in der Hals-Nasen-Oh-



ren-Heilkunde und in vielen anderen Gebieten. Zudem arbeiten wir eng mit dem benachbarten Deutschen Krebsforschungszentrum und dem Nationalen Centrum für Tumorerkrankungen zusammen. Das ist echte Teamarbeit.

Wie haben sich denn die Behandlungsmethoden der Teams in Ihrer Zeit verändert?

Den größten Wandel beobachten wir bei der Technik. Wir nutzen im OP mehrfach am Tag einen Kernspintomografen und auch einen Computertomografen. Die Navigationsmöglichkeiten sind mit den Jahren vervielfacht worden. Das elektro-

Wie haben Sie an dieser technischen Entwicklung mitwirken können?

Unsere technischen Bedürfnisse bei den Operationen sind sehr speziell. Deswegen haben wir mit einem Industriepartner ein System zusammengestellt, mit dem während der OP alle wichtigen Daten zentral erfasst werden: das Operationsbild, die intraoperativ gewonnenen Daten, die elektrophysiologische Überwachung. Alles auf einen Blick, in jedem Operationssaal. Das ist sehr besonders und in dieser Zusammenstellung einmalig. Darauf bin ich wirklich sehr stolz!



Ich kann meine Patienten heute wesentlich besser verstehen – welche Sorgen er hat und was er sich von einer Behandlung verspricht. Er bekommt meine ganz fokussierte Meinung.



physiologische Monitoring wurde erheblich intensiviert. Zudem sind andere Behandlungsmethoden hinzugekommen, wie die Endoskopie. Wir sind technologisch auf dem höchsten Niveau und mit allem ausgestattet, was heutzutage in der modernen Neurochirurgie einsetzbar ist.

Welche Ziele setzen Sie sich jetzt für die kommenden Jahre?

Da bin ich sachlich-realistisch. Mein Ziel ist, den Hirntumor noch sicherer als heute operieren zu können. Das können wir in kleinen Schritten erreichen.

Und welche Meilensteine sind Ihnen rückblickend besonders wichtig?

In den vergangenen Jahren haben wir auf vielen Gebieten der Neurochirurgie neue Akzente gesetzt. Bei der Hirntumorchirurgie, der komplexen Wirbelsäulenchirurgie, bei der operativen Schmerztherapie, bei der Tiefenhirnstimulation, bei der Dekompressionstrepanation, innerhalb der pädiatrischen Neurochirurgie durch die Einführung von Rhizotomien und mit dem Aufbau einer fetalen Chirurgie sind enorme Fortschritte gemacht worden. Besonders die Weiterentwicklung unseres neuroonkologischen Labors unter

verstehen, welche Sorgen er hat und was er sich wirklich von einer Behandlung verspricht. Dazu bekommt er meine ganz fokussierte Meinung. Und ich habe aber auch gelernt, die Wünsche meiner Mitarbeiter besser zu verstehen. Ich empfinde das als unglaublichen Erfahrungsschatz.

Wie stellen Sie bei aller Erfahrung sicher, dass Ihre Klinik auch in den kommenden 15 Jahren eine führende Rolle spielen wird?

Fortschritte können wir nur erzielen, wenn wir die modernsten Instrumente und die richtigen Leute haben. Um diese zu gewinnen, bin ich auf vielen



Mein Ziel ist, den Hirntumor noch besser als heute operieren zu können. Das können wir in kleinen Schritten erreichen.

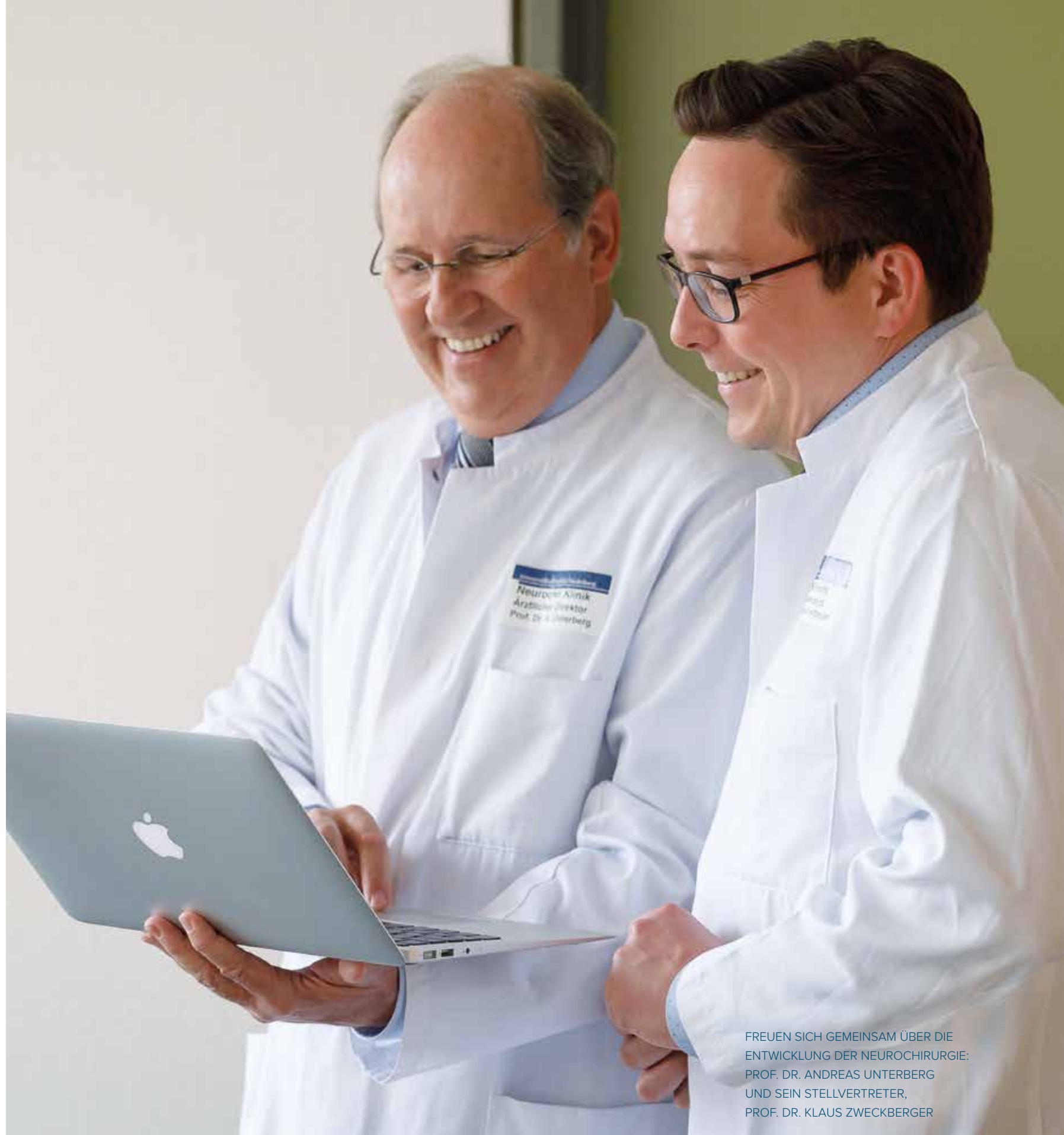


der Leitung von Professorin Christel Herold-Mende war von großer Wichtigkeit. Durch all diese Spezialisierungen ist in den vergangenen Jahren ein hochqualifiziertes Team entstanden. Wir suchen nach Ärzten und jungen wissenschaftlichen Mitarbeitern, die das Besondere wollen, die den Ehrgeiz haben, die Neurochirurgie akademisch weiterzuentwickeln.

Wie beurteilen Sie Ihre persönliche Weiterentwicklung seit Ihrem Einstieg?

Auch ich lerne immer noch dazu. Fangen wir beim Patienten an: Ich kann heute wesentlich besser

Kongressen, halte zahlreiche Vorträge und gebe alles, damit motivierte Mediziner auf unsere Klinik aufmerksam werden. Ich teile meine Begeisterung gerne öffentlich und erkläre Interessierten, wofür wir in Heidelberg stehen. So konnte ich in den vergangenen Jahren ein Team zusammenzustellen, das wirklich Lust hat, immer das Beste zu erreichen. Unsere Experten haben alle langjährige Erfahrung. Sie wissen genau, was möglich ist, welche Probleme sich therapieren lassen. Das ist wesentlich besser planbar als vor 15 Jahren – und darauf können sich unsere Patienten auch in Zukunft verlassen.



FREUEN SICH GEMEINSAM ÜBER DIE ENTWICKLUNG DER NEUROCHIRURGIE:
PROF. DR. ANDREAS UNTERBERG
UND SEIN STELLVERTRETER,
PROF. DR. KLAUS ZWECKBERGER

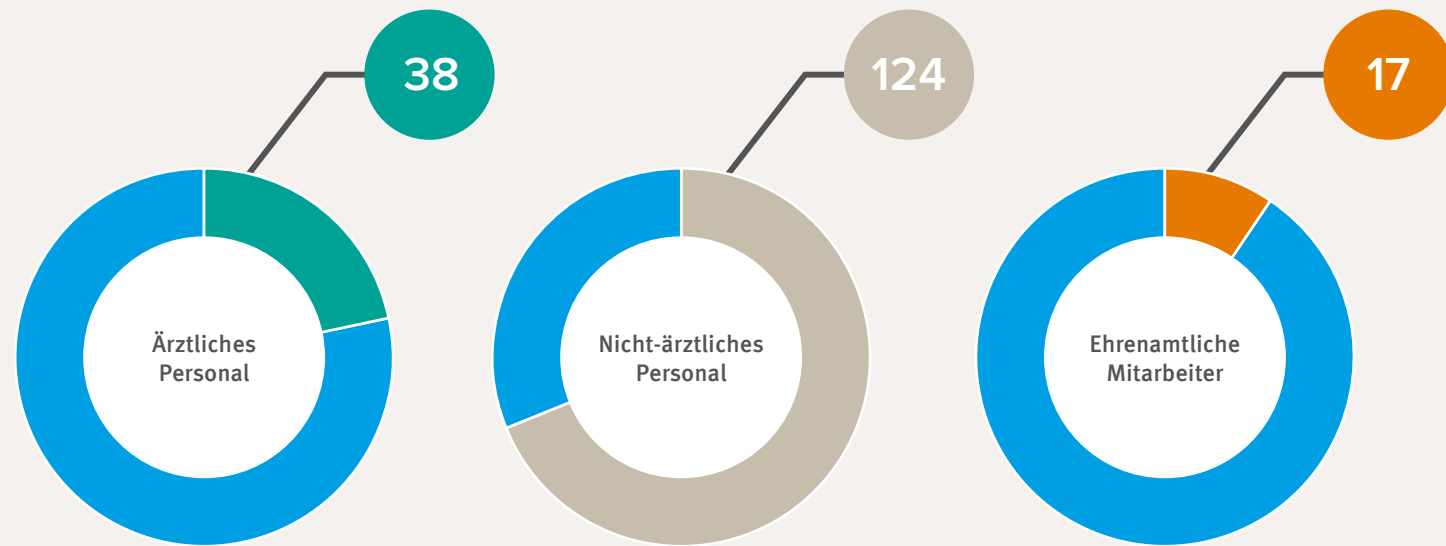


UNSER
TEAM

Auf einen Blick:

UNSER TEAM

Von den Ärzten bis zu den ehrenamtlichen Mitarbeitern: Wir alle kümmern uns um Sie – rund um die Uhr! Dabei ist unser Team nicht nur groß und interdisziplinär, sondern spricht auch mehr als ein Dutzend Sprachen.

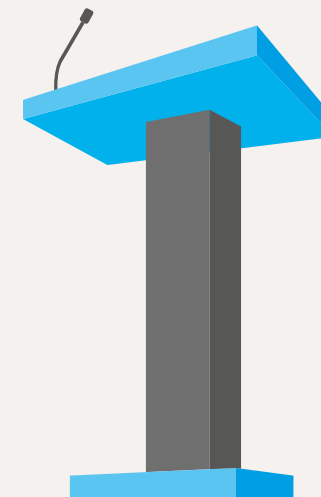


Neben unseren 38 Ärzten kümmern sich 124 angestellte und 17 ehrenamtliche Mitarbeiter um die Versorgung unserer Patienten.

40

Unser Wissen haben wir im vergangenen Jahr in 40 Vorlesungen mit angehenden Neurochirurgen geteilt.

Wir sprechen folgende Sprachen



146

In 2018 haben wir unsere Arbeit und Erkenntnisse in 146 Vorträgen vorgestellt.



142

Unsere 20 Spezialisten stehen zusammengenommen seit 142 Jahren im Operationssaal.



Seit 2014 wurde die Arbeit unserer Experten mit 14 Preisen ausgezeichnet.



EIN STARKES TEAM FÜR IHRE GESUNDHEIT

Unsere erfahrenen Ärzte, Spezialisten in ihren Fachgebieten, arbeiten täglich eng zusammen, um Sie optimal und effizient behandeln zu können.



Prof. Dr. med. Andreas Unterberg
Ärztlicher Direktor



Prof. Dr. med. Klaus Zweckberger
Leitender Oberarzt



Dr. med. Christine Jungk
Geschäftsführende Oberärztin



Prof. Dr. med. Karl Kiening
Sektionsleiter Stereotaktische
Neurochirurgie



Prof. Dr. rer. nat. Christel Herold-Mende
Sektionsleiterin experimentelle
Neurochirurgie, Biologin



Priv.-Doz. Dr. med. Rezvan Ahmadi
Sektionsleiterin operative Schmerz-
therapie und periphere Nerven



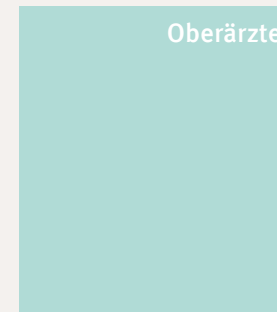
Priv.-Doz. Dr. med. Heidi Bächli
Sektionsleiterin Pädiatrische
Neurochirurgie



Empathie, wissenschaftliche Analyse, chirurgische Sorgfalt, Teamorientierung und Respekt vor dem Leben sind die unverzichtbaren Grundlagen unserer Arbeit.



Prof. Dr. med.
Andreas Unterberg



Priv.-Doz. Dr. med. Christopher Beynon
Oberarzt



Dr. med. Ahmed El Damaty
Oberarzt



Dr. med. Daniel Haux
Oberarzt



Dr. med. Jan-Oliver Neumann
Oberarzt

Funktionsoberärzte

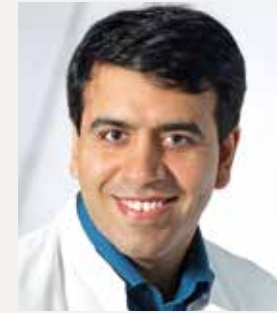


Dr. med. Stepan Fedorko



Dr. med. Henrik Giese

Assistenzärzte



Awais Akbar Bajwa



Martin Grutza



Dr. med. Basem Ishak



Dr. med. Modar Kentar



Dr. med. Moritz Scherer



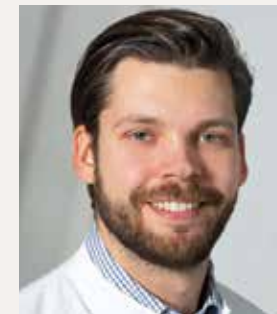
Arthur Gubian



M. Mehdi Hajiabadi



Mohammed K. M. Issa



Dr. med. univ. et scient. med.
Gerhard Jungwirth, BSc.



Katharina Klumbies

Fachärzte



Priv.-Doz. Dr. Benito Campos



Dr. med. Martin Jakobs



Edina Kovacs



Mohammed Nofal



Arturo Olivares Rivera



Dr. Renan Sanchez-Porras



Dr. med. Edgar Santos



Dr. med. Huy Philip Dao Trong



Dr. med. Alexander Younsi



Stephanie Schmidt



Dr. med. Jan Teuber, M.A.



Dr. med. Johannes Walter



Carola Wieckhusen



Bilal Younes

UNSERE AMBULANZEN

Wir gewährleisten die ambulante, neurochirurgische Betreuung von mehr als einer Million Menschen der Metropolregion Rhein-Neckar in Baden-Württemberg – und darüber hinaus.



DAS TEAM DER ALLGEMEINEN NEUROCHIRURGISCHEN AMBULANZ (V.L.): KARIN WAGENBLASS, LUCIA HANFT, DR. CHRISTINE JUNGK (GESCHÄFTSFÜHRENDE OBERÄRZTIN), ANAND PADMANABHAN, DORLE ISRANG

Allgemeine Neurochirurgische Ambulanz

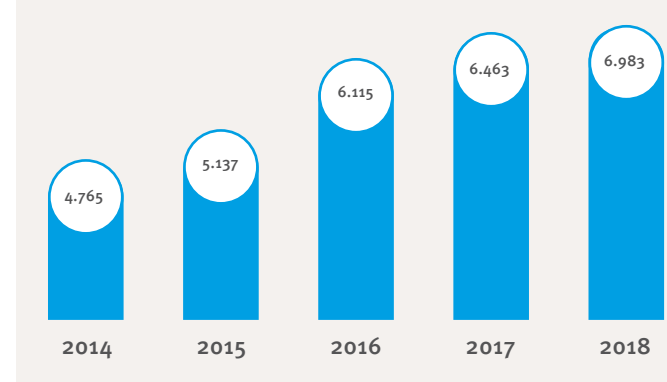
Zusammen mit der Notfallambulanz erfüllen wir rund um die Uhr einen überregionalen Versorgungsauftrag und sind zentraler Ansprechpartner für Patienten und niedergelassene Ärzte.

Zu den Aufgaben der Allgemeinen Neurochirurgischen Ambulanz und unserer Spezialambulanzen gehören die Diagnostik neurologisch-neurochirurgischer Erkrankungen, die Indikationsstellung für operative Maßnahmen und die Umsetzung ambulanter Therapiekonzepte. Neben unserer allgemeinen Sprechstunde bieten wir täglich auch zusätzliche Termine für spezielle medizinische Bereiche an (siehe S. 32/33). Dabei werden unsere Patienten von Spezialisten mit langjähriger Erfahrung auf den Spezialbereichen beraten und entsprechende Therapien geplant.

Das gesamte Ambulanz-Team arbeitet eng mit allen benachbarten Fachkliniken und Fachzentren des

Universitätsklinikums Heidelberg zusammen, der laufende Austausch unter den Spezialisten garantiert eine optimale Diagnostik und Therapie. Die wissenschaftliche Zusammenarbeit mit zahlreichen Forschungseinrichtungen ermöglicht unseren Patienten

Patientenzahlen der Allgemeinambulanz 2014 – 2018



DAS TEAM DER SCHMERZAMBULANZ (V.L.): PRIV.-DOZ. DR. MED. REZVAN AHMADI (SEKTIONSLEITUNG), ESTHER MARX, DORÈEN FANOUS, HEIKE BRUNN, DR. CHRISTIANE GEIST (ANÄSTHESIOLOGIE)

zudem die freiwillige Teilnahme an klinischen Studien, um neue Behandlungskonzepte zu realisieren.

Notfallambulanz

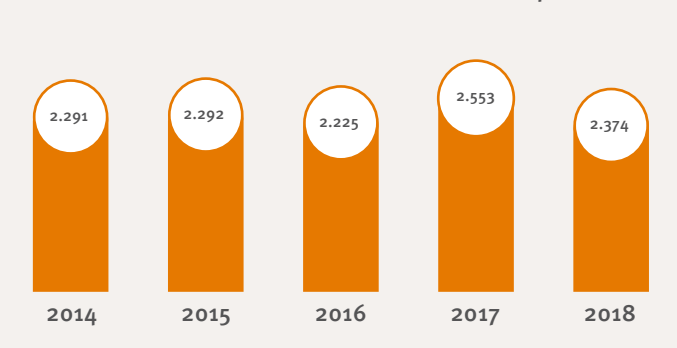
An 365 Tagen im Jahr durchgehend geöffnet: die Akutversorgung neurochirurgischer Patienten ist eine unserer zentralen Aufgaben.

Patienten mit akuten Erkrankungen des zentralen Nervensystems und der Wirbelsäule müssen umgehend von Spezialisten untersucht und versorgt werden. Dafür ist unsere Notfallambulanz zuständig, rund um die Uhr.

Im Jahr 2018 haben wir insgesamt 2.374 Patienten in der Neurochirurgischen Notfallambulanz behandelt. Dabei wurden insgesamt über 800 Patienten mit einem Schädel-Hirn-Trauma behandelt; 389 von ihnen zeigten dabei intrakranielle Verletzungen.

Ein neurochirurgischer Notfallpatient wird bei uns umgehend vom diensthabenden Arzt behandelt, der so schnell wie möglich die weitere Diagnostik und Therapie veranlasst. Bei kritisch erkrankten Patienten werden die Vitalparameter durchgehend am Monitor überwacht.

Patientenzahlen der Notfallambulanz 2014 – 2018



Schmerzambulanz

Chronischen Schmerzen unserer Patienten behandeln wir in einer speziellen Schmerzambulanz. Unsere besonders geschulten Mitarbeiter sorgen für eine kompetente Beratung und Nachsorge nach operativen Eingriffen, wie beispielsweise der Implantation von „Stimulator-Systemen“. Besonders wichtig ist uns dabei die Schulung und Einweisung der Patienten in das Stimulator-System, um eine Verbesserung der Lebensqualität und Linderung der Schmerzen im Alltag zu erzielen.



PATIENTEN DER INTENSIVSTATION WERDEN NACH DER OP ENGMASCHIG VON UNSEREM TEAM AUS ÄRZTEN UND PFLEGERN ÜBERWACHT.



UMFASSEND INFORMIERT: VOR DEM SCHICHTWECHSEL BESPRICHT DAS PFLEGETEAM DER NORMALSTATION DIE VERSORGUNG DER PATIENTEN.

PFLEGETEAMS

Unsere kompetenten Teams aus examinierten Pflegekräften versorgen unsere Patienten – fachgerecht und rund um die Uhr!

Pflegeteam auf Normal- und Privatstation

Zu den wichtigsten Aufgaben gehören die professionelle Körper- und Wundpflege sowie die Versorgung mit den verschriebenen Medikamenten. Wir legen darüber hinaus größten Wert darauf, dass unseren Pflegekräfte auch Zeit für Gespräche mit unseren Patienten bleibt. Dieser Austausch fördert nicht nur das Wohlbefinden, sondern hilft konkret beim Verarbeiten der Krankheitsbelastung.

Personell gut ausgestattet: Auf der Privat- und den Normalstationen unterstützt je eine spezialisierte Teamassistentin die Stationsleitung bei der Organisation des stationären Ablaufes, wie beispielsweise der Vereinbarung von Untersuchungsterminen.

Pflegeteam Intensivstation

Rund 1.300 Patienten werden jährlich auf unserer neurochirurgischen Intensivstation behandelt. Die medizinische Betreuung erfolgt engmaschig im Dreischichtdienst durch ein Team von sechs Assistenzärzten – unter der Leitung eines spezialisierten Oberarztes der Neurochirurgischen Klinik.

Die Intensivstationen unseres Neurozentrums sind an der Kopfklinik des Universitätsklinikums Heidelberg angesiedelt und bestehen aus den zwei Bereichen Neurochirurgie sowie Neurologie. Die Neurochirurgische Klinik übernimmt die Leitung

der neurochirurgischen Intensivstation mit insgesamt zehn Beatmungsbetten. Gepflegt werden hier Patienten nach neurochirurgischen Eingriffen, Patienten mit schwerem Schädel-Hirn-Trauma, mit intrakraniellen Blutungen, Subarachnoidalblutungen und Infektionen des Nervensystems.

In Ergänzung zu den zehn Beatmungsbetten der Intensivstation stehen der Neurochirurgischen Klinik zusätzlich vier Intermediate Care Betten zur Verfü-



EINE STARKE GEMEINSCHAFT: DAS TEAM DER INTENSIVSTATION



SPEZIELL AUSGEBILDET: UNSERE FACHPFLEGEKRÄFTEN FÜR DEN OP

gung. Patienten, die nicht mehr beatmet werden müssen, aber noch eine intensivere Betreuung benötigen, werden hier adäquat versorgt.

Im Pflegeteam sind aktuell 38 Vollzeitmitarbeiter tätig, davon 32 Pflegekräfte. Von denen haben rund die Hälfte die Fachweiterbildung für Anästhesie und Intensivmedizin absolviert. Im Rahmen des klinikinternen Ausbildungscurriculums wird eine umfassende Tätigkeit in der allgemeinen und speziell-neurochirurgischen Intensivmedizin gewährleistet. Sämtliche Pflegekräfte sind darin ausgebildet, die modernsten Behandlungstechniken um die schnelle Regeneration der Patienten zu ermöglichen. Ein Schwerpunkt liegt dabei im Neuromonitoring, bei dem Funktionsparameter des erkrankten Gehirns kontinuierlich aufgezeichnet werden.

2018 wurden 3.486 Patienten vollstationär bei uns behandelt.

Pflegeteam im Operationsdienst

Gerade während der Operation ist die Unterstützung von spezialisierten Fachpflegekräften besonders wichtig. Unser OP-Pflegeteam assistiert dem Arzt bei komplexen Eingriffen im Gehirn und an der Wirbelsäule, was nur nach dreijähriger Ausbildung zum Kranken- und Gesundheitspfleger bzw. -pflegerin und zusätzlicher 24-monatiger Fachweiterbildung OP, oder einer direkten dreijährigen Ausbildung zum Operationstechnischen Assistenten bzw. Assistentin (OTA) möglich ist. So sichern wir die hohen Qualitätsansprüche in der Versorgung.

GUTE ORGANISATION IST TEAMARBEIT – WIR ALLE SIND FÜR SIE DA!

Gemeinsam zur Genesung: Viele einzelne Teams unserer Klinik kümmern sich darum, dass es Ihnen schnell besser geht, alles reibungslos organisiert wird und Sie sich wohlfühlen.



FÜR SIE DA (V. L.): MICHELINE HAKE UND BIRGIT ELSÉN (SOZIALDIENST), SVETLANA BOCK (PATIENTENMANAGEMENT), ANJA ROTH (ENTLASSMANAGEMENT)

sich jederzeit vertrauensvoll an die Mitarbeiter des Zentralen Patientenmanagements wenden.

Sozialdienst

Neben Fragen zur Erkrankung und deren Behandlung sorgen sich einige Patienten auch um private und berufliche Aspekte. Unser Kliniksozialdienst bietet dazu die passenden Informationen und persönliche Hilfe an. Unsere Mitarbeiterinnen beraten umfassend zu Themen wie Vorsorgevollmacht und Patientenverfügung und unterstützen Patienten und deren Angehörige bei der Organisation der häuslichen Versorgung oder der Suche nach geeigneten stationären Einrichtungen zur Weiterbetreuung. Ein besonderer Schwerpunkt ist dabei die

Beratung und Organisation einer ambulanten oder stationären Rehabilitation nach großen operativen Eingriffen, um eine möglichst rasche und umfassende Genesung zu ermöglichen.

Physiotherapie

In enger Abstimmung mit den Operateuren unterstützen unsere Physiotherapeuten die Pflgeteams der Normalstationen und der Intensivstation. Durch eine Frühmobilisation nach der OP und gezieltem funktionellen Training wird das Operationsergebnis optimal unterstützt. Auf der Intensivstation liegt der Fokus zusätzlich auf der therapeutischen Behandlung der Patienten durch atemunterstützende Maßnahmen. →



VERWALTEN DIE SEKRETARIATE (V.L.): EVA MATYSSEK, CAROLIN GOTH, JUDITH SAM, KARIN VOGEL, SABINE SAELENS, MARIA HOLZ, ESTHER MARX

Sekretariate

Hier läuft alles zusammen, um den reibungslosen Ablauf und die Verwaltung unserer Klinik zu koordinieren: Die sieben Mitarbeiterinnen unserer Sekretariate sorgen dafür, dass neben der bestmöglichen medizinischen Versorgung unserer Patienten auch die Organisation einwandfrei läuft. Dazu gehören der schriftliche und telefonische Kontakt zu Patienten, Kostenträgern, niedergelassenen Ärzten und anderen Kliniken. Zusammen mit dem Zentralen Patientenmanagement (ZPM) und dem International Office koordinieren sie die Termine

unserer nationalen und internationalen Patienten für ambulante Besuche und Operationen.

Zentrales Patientenmanagement (ZPM)

In enger Abstimmung mit den Stations- und Oberärzten koordiniert das Zentrale Patientenmanagement (ZPM) alle Termine rund um die stationäre Behandlung und die geplante Operation. Darüber hinaus leitet das ZPM auch die erforderliche präoperative Diagnostik in die Wege und übernimmt die Bettenplanung der neurochirurgischen Stationen. Stationär aufgenommene Patienten können



UNSERE PHYSIOTHERAPEUTEN (V.L.) CLAUDIA KERESZTES, HOLGER MAYER, ANKE KÜHLWEIN



DR. LIDIA VOGT (NEUROPSYCHOLOGISCHER DIENST)

Neuropsychologischer Dienst

Einschränkungen als Folge einer neurologischen Erkrankung sind im Alltag oftmals eine große Belastung für Patienten und ihre Angehörigen. Unsere Klinik bietet psychotherapeutische Unterstützung, erstellt neuropsychologische Zusatzgutachten und ergänzt die präoperative Planung. Eine Besonderheit ist die Mitbetreuung bei sogenannten „Wachoperationen“, bei der während der OP mit den Patienten kommuniziert wird.

Seelsorge

Unsere Klinikseelsorger sind immer da, wenn ein offenes Ohr, Beistand oder ein Mensch für ein gemeinsames Gebet benötigt wird. Neben Besuchen auf der Station werden regelmäßig Gottesdienste in der Klinik-Kapelle gefeiert. Darüber hinaus steht ein muslimischer Gebetsraum zur Verfügung.

Lila Damen

Ihre Unterstützung ist ein wichtiger Bestandteil unserer Klinik und ein Segen für unsere Patienten:

Wochentags werden unsere Mitarbeiter von den „Lila Damen“ der ökumenischen Krankenhaushilfe unterstützt. Die ehrenamtlichen Helferinnen in ihrer fliederfarbenen Dienstkleidung nehmen sich Zeit für Gespräche mit wartenden Angehörigen, begleiten ambulante Patienten zu Untersuchungen oder übernehmen kleine Besorgungen.

DRG-Koordination

Im Rahmen des DRG-Systems – das steht für Diagnosis Related Groups – werden Patienten anhand ihrer Diagnosen und Behandlungen in Gruppen klassifiziert. Diese sind die Basis für eine pauschalierte Vergütung unserer Leistungen. Unsere DRG-Koordinatoren sorgen für eine gleichbleibend gute sowie korrekte Zuordnung und arbeiten dafür eng mit Ärzten, Pflegekräften, Verwaltung und Medizincontrolling zusammen. Darüber hinaus sind die Koordinatoren Ansprechpartner für alle Fragen rund um das System, sie kümmern sich um Fallkalkulationen sowie -prüfungen und interne Schulungen.

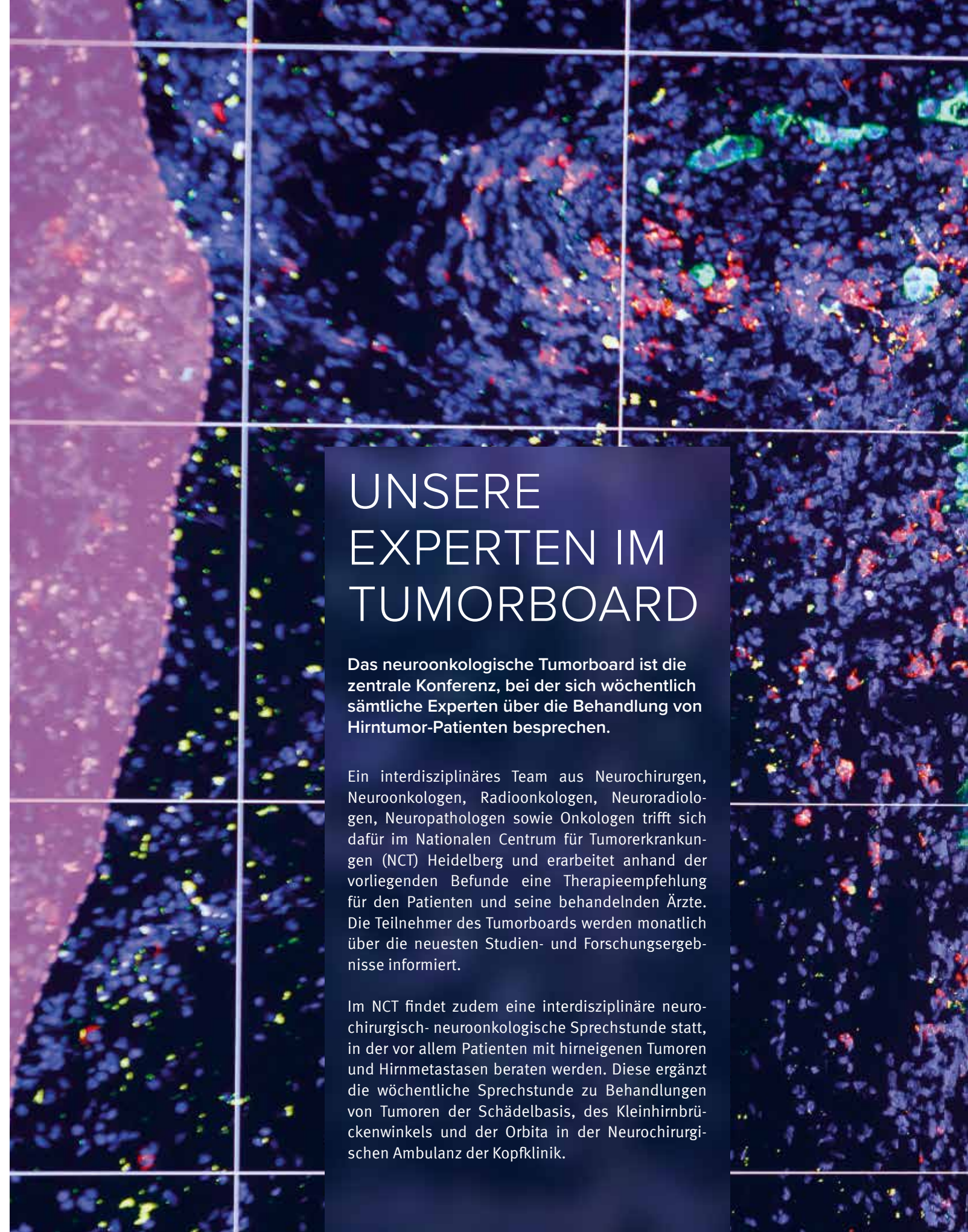
THOMAS SCHMIDT
(DRG-KOORDINATION)JUTTA BAUMANN
(DRG-KODIERUNG)

UNSERE EXPERTEN IM TUMORBOARD

Das neuroonkologische Tumorboard ist die zentrale Konferenz, bei der sich wöchentlich sämtliche Experten über die Behandlung von Hirntumor-Patienten besprechen.

Ein interdisziplinäres Team aus Neurochirurgen, Neuroonkologen, Radioonkologen, Neuroradiologen, Neuropathologen sowie Onkologen trifft sich dafür im Nationalen Centrum für Tumorerkrankungen (NCT) Heidelberg und erarbeitet anhand der vorliegenden Befunde eine Therapieempfehlung für den Patienten und seine behandelnden Ärzte. Die Teilnehmer des Tumorboards werden monatlich über die neuesten Studien- und Forschungsergebnisse informiert.

Im NCT findet zudem eine interdisziplinäre neurochirurgisch-neuroonkologische Sprechstunde statt, in der vor allem Patienten mit hirneigenen Tumoren und Hirnmetastasen beraten werden. Diese ergänzt die wöchentliche Sprechstunde zu Behandlungen von Tumoren der Schädelbasis, des Kleinhirnbrückenwinkels und der Orbita in der Neurochirurgischen Ambulanz der Kopfambulanz.



Auf einen Blick:**PRAKTISCHE INFORMATIONEN
FÜR PATIENTEN**

UM TELEFONISCHE
ANFRAGEN ALLER ART
KÜMMERT SICH
DORLE ISRANG.

Wir sind für Sie da

Die Neurochirurgische Klinik befindet sich im Gebäudekomplex „Kopf klinik“
Im Neuenheimer Feld 400
69120 Heidelberg

Neurochirurgische Ambulanz

Tel.: 06221 56-6307
Fax: 06221 56-6810
E-Mail: nchambulanz@med.uni-heidelberg.de

**Stationäre Einbestellung/ Zentrales
Patientenmanagement (ZPM)**

Tel.: 06221 56-38099 oder 06221 56-6311
Fax: 06221 56-7572
E-Mail: V-NCH.ZPM@med.uni-heidelberg.de
Svetlana Bock, Zentrales Patientenmanagement

Stationssekretariat

Tel.: 06221 56-5780
Fax: 06221 56-6811
Eva Matyssek

Stationen

Neurochirurgie 1
Tel.: 06221 56-6312
Neurochirurgie 2
Tel.: 06221 56-6313
Neurochirurgie 3 (Privatstation)
Tel.: 06221 56-7541
Intensivstation
Tel.: 06221 56-35648

SPRECH- UND BESUCHSZEITEN**Ambulanz und Sprechzeiten**

Wir bieten spezielle Sprechstunden für folgende Bereiche an:

- Privatsprechstunde für ausländische Patienten
 - Privatsprechstunde Neurochirurgie (Erstvorstellung)
 - Privatsprechstunde Neurochirurgie (Wiedervorstellung)
-
- Spezialsprechstunde Aneurysmen und Gefäßmissbildungen
 - Spezialsprechstunde Hirntumore
 - Spezialsprechstunde Kinderneurochirurgie
 - Spezialsprechstunde neurochirurgische Schmerztherapie und Erkrankungen der peripheren Nerven
 - Spezialsprechstunde für Schädelbasistumore
 - Spezialsprechstunde spinale Fehlbildungen/Syringomyelie
 - Spezialsprechstunde spinale Tumore
 - Spezialsprechstunde Stereotaxie/Funktionelle Neurochirurgie
 - Spezialsprechstunde Wirbelsäulenchirurgie

Für eine Auskunft zu den jeweiligen Sprechzeiten und eine telefonische Termin-Vereinbarung wenden Sie sich bitte an unsere **Neurochirurgische Ambulanz**:

Tel: 06221 56-6307
Mo-Do: 8:00 – 15:30 sowie Fr: 8:00 – 15:00

Einen Termin im Rahmen der Privatsprechstunde von Prof. Dr. med. Andreas Unterberg können Sie unter Tel. 06221 56-6301 vereinbaren.

Besuchszeiten

Stationen 1 bis 3
Täglich 8:00 – 20:00 Uhr

Neurochirurgische Intensivstation

Vormittags: Nur nach telefonischer Vereinbarung unter Tel.: 06221 56-35648
Nachmittags: Täglich 15:30 – 18:30 Uhr

Angehörigentelefon

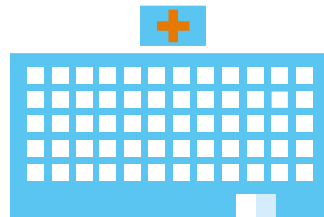
Verwandte und nahestehende Angehörige von Patienten auf der Intensivstation erreichen uns unter:
Tel.: 06221 56-35648

KURZE WEGE: VON DER AUFNAHME BIS ZUR ENTLASSUNG

Wir machen Ihnen und Ihren Angehörigen den Aufenthalt bei uns so angenehm wie möglich. Kurze Wege sowie umfassende Informationen sind essentiell. Wir sind überzeugt: Wenn Sie und Ihre Angehörigen die Abläufe in der Neurochirurgischen Klinik verstehen und stets einen kompetenten Ansprechpartner für Ihre Fragen finden, werden Sie sich gut aufgehoben fühlen.

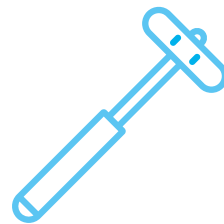
Erstkontakt

Als Patient kommen Sie über einen Termin in unserer allgemeinen neurochirurgischen Ambulanz zu uns. Möglich ist auch, dass Sie von der Notaufnahme beziehungsweise einer anderen Klinik direkt stationär überwiesen werden.



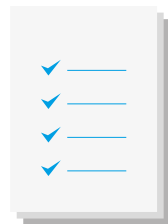
Diagnose

Nach einer ausführlichen Anamnese stellen unsere Spezialisten eine Diagnose und erarbeiten einen Therapieplan, den sie Ihnen ausführlich erklären.



Stationäre Behandlung

Sieht der Therapieplan eine Operation und einen stationären Krankenhausaufenthalt vor, stimmt unser Zentrales Patientenmanagement (ZPM) alle Termine und Informationen mit Ihnen ab.



Anmeldung und Aufnahme

Melden Sie sich am Tag der stationären Aufnahme zunächst bei der Patientenverwaltung im Erdgeschoss der Kopfklinik. Anschließend gehen Sie auf die Ihnen zugewiesene Station, wo unsere Mitarbeiter Sie in Empfang nehmen und zu Ihrem Zimmer begleitet.



Operation

Im Bedarfsfall werden vor der Operation zusätzliche Aufnahmen gemacht, die bei der Planung des Eingriffs helfen. Unsere Spezialisten werden die OP so minimal-invasiv und schonend wie möglich durchführen, damit Sie sich möglichst rasch erholen.



Nachsorge und Visite

Nach der Operation kümmert sich unser Pfl egeteam um Ihre täglichen Bedürfnisse. Ihre Wunden werden entsprechend der ärztlichen Vorgaben versorgt. Durch eine abgestimmte Physiotherapie unterstützen wir Sie optimal bei Ihrer Genesung. Wenden Sie sich jederzeit vertrauensvoll mit Fragen, Sorgen oder auch Wünschen an unser Team. Selbstverständlich wird Ihr behandelnder Arzt regelmäßig nach Ihnen sehen.



Entlassung

Den Zeitpunkt Ihrer Entlassung legt Ihr behandelnder Arzt in Abstimmung mit Ihnen fest. Die Mitarbeiter des ZPM bereiten alle notwendigen Unterlagen für Sie vor, unter anderem einen vorläufigen Brief mit allen wichtigen Krankheitsbefunden. Dem folgt ein ausführlicher Behandlungsbrief an Ihren Hausarzt. Gerne unterstützt Sie unser Kliniksozialdienst bei der Suche von geeigneten Rehabilitationsmaßnahmen oder passender häuslicher Versorgung.





Universitätsklinikum Heidelberg
Neurochir. Klinik
Ärztlicher Direktor
Prof. Dr. A. Unterberg

Universitätsklinikum Heidelberg
Neurochir. Klinik
Leitender Oberarzt
Prof. Dr. K. Zweckberger

GUT VERNETZTE EXPERTEN:
AKTUELLE ANALYSEDATEN WERDEN
IN ECHTZEIT ABGERUFEN.

BEHAND- LUNGEN

UNSERE NEUROCHIRURGIE – ÜBERDURCHSCHNITTLICH AUSGESTATTET UND HOCHMODERN



DAS ÄRZTETEAM DER NEUROCHIRURGISCHEN KLINIK

Die neurochirurgischen Spezialisten unserer Klinik gehören zu den Besten ihres Fachs. Sie führen jährlich mehr als 3.500 Operationen durch, davon mehr als 1.500 chirurgische Eingriffe am Gehirn und mehr als 1.000 Operationen an der Wirbelsäule. Dafür stehen fünf OP-Säle mit überdurchschnittlicher, hochmoderner medizintechnischer Ausstattung zur Verfügung. Schon vor der OP können anhand von Bilddatensätzen operative Zugänge geplant und die Bilder an speziellen Monitoren im OP dreidimensional projiziert werden.

Wir haben stets den gesamten Patienten im Blick. Für ihre Betreuung steht deshalb durchgehend, 24 Stunden am Tag und sieben Tage die Woche, ein Team aus erfahrenen und hochqualifizierten Intensiv-Pflegekräften auf unserer speziell ausgestatteten neurochirurgischen Intensivstation zur Verfügung. Mit hochmoderner Technologie überwachen wir hier die Kreislauf- und Atemfunktion, sowie im Besonderen die die Gehirnfunktionen und können bei Bedarf schnell reagieren – auch interdisziplinär.

Das zeichnet uns aus:

- höchste Expertise bei Gehirn- und Wirbelsäulenoperationen, insbesondere auch im Rückenmark; Operationen bei Gefäßmissbildung, Schädelbasistumoren, sowie pädiatrischen Eingriffen; Tiefenhirnstimulation, Neuromodulation und stereotaktischen Operationen sowie der neuro-intensivmedizinischen Therapie
- überdurchschnittliche Ausstattung mit moderner Diagnose- und Operationstechnologie
- risikoarme und maximal komfortable Eingriffe durch modernste Narkose-Verfahren und optimierte Operationsabläufe
- Durchführung klinischer und experimenteller Forschung
- enge interdisziplinäre Zusammenarbeit mit allen benachbarten Fachkliniken und Fachzentren im Haus und in der Region
- Unterstützung und Miteinbeziehung Angehöriger in den Behandlungsprozess durch transparente Aufklärung, Angehörigen-Telefon (für Intensivpatienten), psychologische Unterstützung

Die Kombination aus Spezialisierung, Erfahrung, Forschung und modernster technischer Ausstattung macht uns zu einer der international renommiertesten neurochirurgischen Kliniken.



BEHANDLUNG VON GEFÄSSMISSBILDUNGEN: IMMER ALLES IM BLICK, AUCH DIE MIKROSKOPISCH KLEINSTEN DETAILS.

GEFÄSSMISSBILDUNGEN: ANEURYSMA, KAVERNOM ODER ARTERIO-VENÖSE MALFORMATION

Ihr Ansprechpartner: Prof. Dr. med. Klaus Zweckberger

Gefäßmissbildungen im Gehirn bergen ein Risiko für das Auftreten einer Hirnblutung – mit zum Teil schwerwiegenden Folgen.

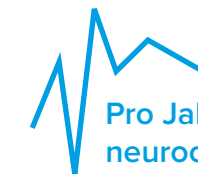
Nach sorgfältiger Diagnosestellung mittels MRT/MR-Angiografie oder Digitaler Subtraktionsangiografie (DSA) wird zunächst festgelegt, ob eine Behandlung überhaupt notwendig ist oder lediglich eine regelmäßige Kontrolle ausreichend erscheint. Ist aber eine Behandlung indiziert, erfolgt diese in unserem Neurovaskulären Zentrum. Hier arbeiten wir stets interdisziplinär. So werden unter anderem in einer regelmäßig stattfindenden Konferenz alle Patienten mit arterio-venösen Malformationen (AVM) fachübergreifend besprochen.

Es stehen prinzipiell verschiedene Behandlungstechniken zur Verfügung:

- Mikrochirurgische Resektion von Kavernomen oder AVMS

- Mikrochirurgisches Clipping von Aneurysmen
- Endovaskuläres Coiling von Aneurysmen oder Embolisation von AVMS
- Strahlentherapie von AVMS

Bei Notfällen wie einer Aneurysma-Ruptur mit Subarchnoidalblutung werden die Patienten auf unserer Neurochirurgischen Intensivstation betreut und nach schnellstmöglicher Diagnosestellung interdisziplinär das Behandlungskonzept festgelegt und die Patienten umgehend therapiert.



Pro Jahr führen wir mehr als hundert neurochirurgische Gefäßeingriffe durch – also etwa zwei pro Woche.

HIRNTUMORCHIRURGIE

Ihre Ansprechpartnerin: Dr. med. Christine Jungk



ERFAHRENE EXPERTEN UND MODERNSTE TECHNIK ERMÖGLICHEN IM OP EINE PRÄZISE BEHANDLUNG VON HIRNTUMOREN.

Viele Patienten kommen bereits mit einer Diagnose zu uns in die Klinik und wünschen sich eine unabhängige Zweitmeinung. Dabei erstellen wir zunächst eine fundierte Anamnese – Therapieentscheidungen treffen wir in einem wöchentlich stattfindenden interdisziplinären Tumorboard (siehe S. 31). Dabei berücksichtigen wir selbstverständlich die aktuellsten Forschungsergebnisse. Für die bestmögliche Behandlung unserer Patienten setzen wir ein umfangreiches Spektrum der modernsten OP-Techniken ein, die unsere Erfahrung und Expertise bei Operationen erfolgreich ergänzt.

Überdurchschnittliche Ausstattung mit modernster OP-Technologie

Bereits vor der Operation stellen wir funktionstragende Areale an der Hirnoberfläche durch die funktionelle Magnetresonanztomografie dar, ebenso Faserbahnen in der Tiefe des Gehirns durch das sogenannte Traktographie-Verfahren. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse fließen direkt in die OP-Planung ein. Während der Operation kommen computergestützten Navigationssysteme zum Einsatz, durch die unsere Chirurgen selbst kleinste Tumore

in tief gelegenen Hirnarealen mit hoher Präzision erreichen und sicher entfernen. Bei Tumoren mit engem Kontakt zu Hirnnerven erlaubt unser elektrophysiologisches Neuromonitoring während der Operation eine millimetergenaue Identifikation der funktionstragenden Areale und somit eine schonende Entfernung des Hirntumors.

Eine technische Besonderheit unserer Neurochirurgie ist ein intraoperativer Hochfeld-Kernspintomograf – eine Technologie, über die weltweit nur wenige neurochirurgische Kliniken verfügen. Dieser spezielle Kernspintomograf ermöglicht es unseren Neurochirurgen, direkt während der OP das Ausmaß der Entfernung eines Hirntumors zu überprüfen und die präzise Neuronavigation zu optimieren. Dadurch kann deutlich mehr Tumorgewebe entfernt werden. Diese Technik ist in unserem Haus absoluter Standard und Gegenstand weiterführender Forschung zugleich – auch in Kooperation mit anderen neurochirurgischen Kliniken in ganz Deutschland (GesGIM: German Study Group of Intraoperative MRI).

Insbesondere durch die langjährige Erfahrung kann unser hochspezialisiertes und eingespieltes Team bei hirneigenen Tumoren auch den wachen, schmerzfreien Patienten operieren. Dieses Wachkraniotomie-Verfahren setzen die Mediziner ein, um während der Tumorentfernung die entsprechenden Funktionen des Gehirns zu überwachen und zu erhalten.

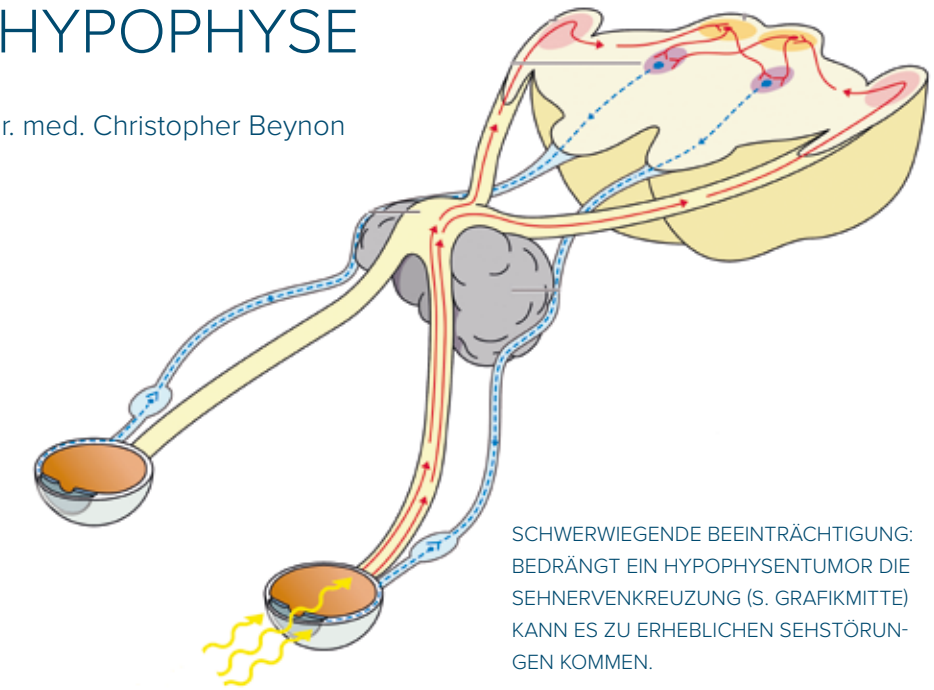
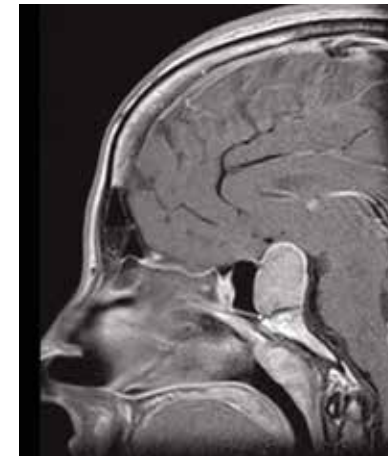


Auf diese Tumorarten sind wir besonders spezialisiert:

- Gliome
- Meningeome
- Hirnmetastasen
- Hypophysenadenome
- Akustikusneurinome

TUMORE DER HYPOPHYSE

Ihr Ansprechpartner: Priv.-Doz. Dr. med. Christopher Beynon



SCHWERWIEGENDE BEEINTRÄCHTIGUNG: BEDRÄNGT EIN HYPOPHYSENTUMOR DIE SEHNERVENKREUZUNG (S. GRAFIKMITTE) KANN ES ZU ERHEBLICHEN SEHSTÖRUNGEN KOMMEN.

Die Hypophyse nimmt eine bedeutende Rolle im hormonellen Stoffwechsel des Körpers ein und steuert zahlreiche Körperfunktionen. Durch die Nähe zu Sehnerven und zur Sehnervenkreuzung (Chiasma opticum) können Tumore in diesem Bereich schwerwiegende Sehstörungen verursachen. Sie können auch die Funktion der Hypophyse selbst beeinträchtigen oder sich durch eine krankhafte hormonelle Ausschüttung auf andere Organsysteme auswirken. Die häufigste Tumorart sind Hypophysenadenome, jedoch können auch zahlreiche andere Tumore wie Rathke-Zysten, Meningeome oder Kraniopharyngeome auftreten.

Zur Diagnostik werden zunächst Hormone und andere Stoffwechselfparameter im Blut bestimmt. Oft sind weitere hormonelle Funktionstests nötig, die durch Spezialisten (Endokrinologen) durchgeführt werden. Anhand von bildgebenden Verfahren wie der Kernspintomografie (MRT) wird die Raumforderung des Tumors nachgewiesen. Liegen Sehstörungen vor oder zeigt sich eine Bedrängung der Sehnerven oder der Sehnervenkreuzung, folgen weitere augenärztliche Untersuchungen.

So behandeln wir Tumore der Hypophyse

Tumore, die die Sehnerven oder das Chiasma opticum bedrängen, werden operativ entfernt. Ebenso behandeln wir Tumore, die zu hormonellen Auffäl-

igkeiten führen. Hiervon ausgenommen sind Prolaktinome: diese gutartigen Tumore therapieren wir zunächst medikamentös. Zufällig entdeckte Tumore, die keine umgebenden Strukturen bedrängen, kontrollieren wir durch regelmäßige Untersuchungen. Wächst ein Tumor nachweislich, ziehen wir eine operative Therapie in Erwägung, bevor es zu dem Auftreten klinischer Beschwerden kommt.

Tumore der Hypophyse können meist operativ durch die Nase entfernt werden. Eine Kraniotomie (Eröffnung des Schädels) ist nur sehr selten notwendig. Wir wenden sowohl mikroskopische als auch (voll)endoskopische Operationstechniken an. Die Entscheidung über das gewählte Verfahren treffen unsere Spezialisten unter anderem abhängig von der Tumorausdehnung und den anatomischen Besonderheiten.

Resektionskontrolle durch intraoperative Bildgebung

Während der Operation führen wir routinemäßig eine intraoperative MRT-Untersuchung durch. So kann weiteres Gewebe entfernt werden, sofern nach der initialen Resektion noch ein Tumorrest vorliegt. Zusätzlich angewandte Navigationsverfahren erhöhen bei komplizierten Fällen die Sicherheit des Eingriffes.

SCHÄDELBASISTUMORE

Ihre Ansprechpartner: Prof. Dr. med. Klaus Zweckberger und Dr. med. Daniel Haux

Die Lokalisation und Behandlung von Schädelbasistumoren sind eine besondere Herausforderung. Die Tumore liegen sehr nah an lebenswichtigen Strukturen, insbesondere an den Gefäßen und den kranialen Nerven, die im Bereich der Schädelbasis verlaufen, und wachsen infiltrativ zwischen unterschiedlichen Schädelkompartimenten (z.B. von der Nasenhöhle bis ins Gehirn). Die Versorgung erfolgt daher ausschließlich in ausgewählten großen Spezialzentren wie unserer Neurochirurgischen Klinik.

So diagnostizieren und behandeln wir Schädelbasistumore

Wir diagnostizieren durch eine detaillierte Anamnese, gründliche klinische Untersuchung und bildgebende Diagnostik – wie der Magnetresonanztomografie (MRT) und der Computertomografie (CT). In einigen Fällen sind weitere Untersuchungen wie Elektrophysiologie oder Angiografie nötig. Dabei arbeiten wir mit weiteren Fachdisziplinen unseres Hauses eng zusammen – zum Beispiel mit

der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, der Augenheilkunde oder der Neuroradiologie.

Die computergestützte Neuronavigation ist ein wichtiges technisches Hilfsmittel: Sie ermöglicht uns während der Operation einen genauen Abgleich der zuvor erhobenen MRT- oder CT-Bilder mit der aktuellen Operationssituation. In Kombination mit unseren hochmodernen Operationsmikroskopen ist eine millimetergenaue Tumorresektion möglich, bei der wichtige umliegende Strukturen geschont werden. Auch die konstante elektrophysiologische Überwachung von Gehirn- und Nervenfunktionen – ein Standardverfahren während unserer Eingriffe – kommt bei dieser Art der Tumorresektion zum Einsatz. Modernste endoskopische Verfahren ermöglichen uns über einen kleinen Zugangsweg eine optimale Sicht auf schwer zugängliche Bereiche und so die exakte Entfernung von Tumoren der Schädelbasis.



HOCHKONZENTRIERT UND MIT ABSOLUT RUHIGER HAND: SCHÄDELBASISTUMORE WERDEN AUSSCHLIESSLICH VON HERAUSRAGENDEN SPEZIALISTEN BEHANDELT.

Zertifiziertes Schädelbasiszentrum

Aufgrund deren Lage stellt die operative Behandlung von Tumoren der Schädelbasis eine Herausforderung dar. Da diese die anatomischen Grenzen der unterschiedlichen Fachbereiche oftmals überschreiten, haben die Spezialisten aus den Kliniken für Neurochirurgie, der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde (HNO), der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie (MKG) sowie der Strahlentherapie im Jahr 2018 ein interdisziplinäres Schädelbasiszentrum gegründet.

Eine Besonderheit unseres zertifizierten Schädelbasiszentrums sind sowohl die fachübergreifenden Tumorboards (siehe S. 31), in denen wir interdisziplinär Therapiestrategien festlegen, als auch die Behandlung der Tumore in gemeinsamen Operationen. So operieren beispielsweise unsere Spezialisten der Neurochirurgie zusammen mit den Kollegen der HNO- oder MKG-Chirurgie, bei denen komplexe Tumore, die sich weit im Gehirn und im Gesichtsschädel ausdehnen, reseziert werden. Dabei wird die Kompetenz und Erfahrung der unterschiedlichen Fachbereiche zusammengeführt und hochkomplexe Eingriffe somit sicher für den Patienten gestaltet.

Wir verwenden modernste Behandlungstechniken, wie vollendoskopisch transnasale Zugänge zu Tumoren, die von der Nase bis weit nach intrakraniell reichen. Darüber hinaus besteht eine enge Kooperation mit den Kliniken für Augenheilkunde, Neurologie und Neuroradiologie sowie Neuropathologie. Somit können auch Patienten mit sehr ausgedehnten Tumoren im Bereich der Schädelbasis optimal behandelt werden.

Umfassende Nachsorge und Kontrolle

Schädelbasistumore fordern eine konsequente Nachbehandlung. Je nach Befund ist eine ambulante bildgebende Kontrolle bei uns im Haus, eine Strahlen- oder Chemotherapie notwendig. Hierfür kooperieren wir eng mit der Radioonkologie und Neuroonkologie der Universitätsmedizin Heidelberg sowie dem hier ansässigen Nationalen Centrum für Tumorerkrankungen (NCT).



Zudem bieten wir zahlreiche wissenschaftliche Studien an, an der ausgewählte Patienten freiwillig teilnehmen können. Diese Forschungsarbeiten werden je nach Tumorentität in Form von Beobachtungsstudien mit engmaschigen Nachkontrollen, neuropsychologische Tests oder in Form von Registerstudien durchgeführt. Zudem beschäftigt sich die Arbeitsgruppe für experimentelle Neurochirurgie um Prof. Dr. Christel Herold-Mende intensiv mit molekulargenetischen Mechanismen, die für die Entstehung der Tumore verantwortlich sind. Damit sorgen wir für eine optimale Behandlung und Weiterversorgung unserer Patienten nach aktuellem, medizinischen Wissen.

Pro Jahr operieren wir mehr als 800 Patienten mit Hirntumoren, unser Ärzte- und Pflegeteam gehört damit zu einem der erfahrensten weltweit.



HIER LAUFEN ALLE DATEN ZUSAMMEN:
DAS INTENSIV-TEAM ÜBERWACHT JÄHRLICH
MEHRERE HUNDERT PATIENTEN.



AUF KLEINSTE
VERÄNDERUNGEN
ODER KOMPLIKA-
TIONEN KANN SOFORT
REAGIERT WERDEN.

SCHÄDEL-HIRN-TRAUMA/INTENSIVTHERAPIE

Ihr Ansprechpartner: Dr. med. Jan-Oliver Neumann

Schädel-Hirn-Traumata gehören zu den häufigsten Erkrankungen, mit zunehmender Inzidenz, vor allem auch bei älteren Patienten. Jedes Jahr nehmen unsere Neurochirurgen mehr als 200 Eingriffe vor, die unmittelbar auf ein Schädel-Hirn-Trauma zurückzuführen sind.

Unser Ziel bei der Behandlung eines Schädel-Hirn-Traumas: Den Patienten schnellstmöglich stabilisieren und Folgeschäden verhindern! Besonders schwer betroffene Patienten werden während der Behandlung über mehrere Tage oder Wochen in eine tiefe Narkose versetzt und künstlich beatmet.

Neurochirurgische Intensivtherapie

Nach der notfallmäßigen Operation, wie beispielsweise der Entfernung raumfordernder Blutungen, werden die Patienten auf der Neurochirurgischen Intensivstation weiter behandelt. Durch das sogenannte Neuromonitoring werden unsere Patienten auch während der Narkose engmaschig überwacht. Die hierzu benötigten Messsonden werden von unseren Neurochirurgen über einen kleinen Eingriff in das Gehirn eingebracht und geben so Auskunft

über den Druck im Schädelinneren und viele weitere Funktionsparameter.

Umfassende Versorgung auf unserer Neurochirurgischen-Intensivstation

Die Behandlung eines Schädel-Hirn-Traumas beschränkt sich nicht auf den Kopf allein. Eine mehrtägige oder gar wochenlange künstliche Beatmung und narkosebedingte Bewegungslosigkeit wirken sich auf den gesamten Körper aus. Daher sind unsere Neurochirurgen gleichzeitig auch Experten für neurochirurgische Intensivmedizin.

Bei komplexen Fragestellungen arbeiten wir eng mit unseren Partnern aus Neurologie, Neuroradiologie und Anästhesie zusammen.

Kooperation bei der Neuro-Rehabilitation – optimale Versorgung über die Klinikpforte hinaus

Ist der Patient wieder stabil, sollte so früh wie möglich eine intensive neurologische Frührehabilitation erfolgen. Hierfür überweisen wir unsere Patienten an Spezialkliniken. Mit den Experten dort stehen wir in engem fachlichen Austausch.



IN DER WIRBELSÄULENCHIRURGIE GEHT ES IMMER UM HOCHPRÄZISE MILLIMETERARBEIT VON UNSEREN SPEZIALISTEN.

WIRBELSÄULENCHIRURGIE

Ihre Ansprechpartner: Prof. Dr. med. Karl Kiening, Dr. med. Jan-Oliver Neumann, Dr. med. Stepan Fedorko, Dr. med. Basem Ishak, Dr. med. Modar Kentar und Dr. med. Moritz Scherer

Ein eingespieltes Team aus hochqualifizierten und international renommierten Spezialisten operiert gemäß den neuesten Eingriffstechniken und betreibt intensive klinische und experimentelle Forschungen.

Rund 1.200 Operationen pro Jahr nehmen wir an der Wirbelsäule vor, das sind rund ein Drittel aller bei uns durchgeführten Operationen. Aufgrund der außergewöhnlichen Expertise und jahrzehntelangen Erfahrung operieren wir häufig Patienten mit komplizierten Erkrankungen oder Verletzungen der Wirbelsäule und des Rückenmarks.

Spinalkanalstenose

Spinalkanalstenosen können im gesamten Bereich der Wirbelsäule auftreten, finden sich aber häufig im Bereich der Hals- und Lendenwirbelsäule. Bei einer Spinalkanalstenose werden die Einengung

des Spinalkanals operativ beseitigt und das Rückenmark oder die Nervenwurzeln entlastet. Gleichzeitig darf die Stabilität der Wirbelsäule nicht beeinträchtigt werden. Durch eine geeignete Kombination verschiedener Eingriffs- und Stabilisierungstechniken kann das Operationskonzept individuell auf die jeweiligen Erfordernisse des Patienten angepasst werden.

Folgende Behandlungen stehen zur Verfügung:

- Interlaminäre Fensterung
- Hemilaminektomie
- Laminektomie
- Stabilisierung durch Spondylodese
- Ventrale Diskektomie und Cagefusion bzw. Prothesen
- Korporektomie und Wirbelkörperersatzverfahren



Durch den Einsatz der „point-to-point“ Navigation hatten wir bei 6.059 eingebrachten Schrauben – bei 1.059 Patienten – nur eine Fehllage von 0,3 Prozent und liegen dabei weit unter dem internationalen Durchschnitt.



Ishak B. et al. Neurosurg Rev. 2018

Dabei gilt unser Grundsatz: Ein operativer Eingriff wird immer so zielgerichtet wie möglich, und nur so ausgedehnt wie nötig gestaltet. Stabilisierungsverfahren wenden wir daher nur bei eindeutiger Notwendigkeit an, wie bei der Instabilität durch Gleitwirbel oder bei Traumata.

Bandscheibenvorfälle

Die Behandlung von Bandscheibenerkrankungen ist einer unserer Schwerpunkte. Dies schließt auch kompliziertere Fälle ein, wie Rezidiv-Vorfälle, mehrfache Bandscheibenvorfälle oder Bandscheibenerkrankungen bei alten und stark vorerkrankten Patienten. Alle Eingriffe werden unter Verwendung eines Operationsmikroskops vorgenommen. Durch einen kleinen Zugang am Rücken wird dabei das auf den Nerv drückende Bandscheibengewebe schonend und sicher entfernt. In ausgewählten Fällen kommen auch endoskopische Verfahren zum

Einsatz. Im Jahr 2018 haben wir insgesamt mehr als 300 Bandscheibenoperationen durchgeführt.

Wirbelgleiten

Hierbei wird der Gleitwirbel an eine möglichst natürliche Position zurückgeführt, um ihn anschließend zu fixieren. Das normalisiert die Belastung der Wirbelsäule und verhindert ein erneutes Gleiten. Begleitend vorliegende Bandscheibenvorfälle oder Spinalkanalstenosen werden direkt mitbehandelt, da sie häufig die Ursache der Beschwerden unserer Patienten sind. Um Beschwerden dauerhaft zu lindern, wird bei der Operation insbesondere Wert auf die mikrochirurgische Dekompression der eingeklemmten Nervenwurzeln gelegt.

Hohe Stabilität durch präzise Implantatlage

Um einen Gleitwirbel wieder dauerhaft in seiner natürlichen Position zu stabilisieren, wird er mit einem individuell eingepassten Schrauben-Stab-System aus Titan mit den angrenzenden Wirbelkörpern verschraubt. In der Regel wird diese Stabilisierung über den Rücken als sogenannte Spondylodese durchgeführt. Während der Operation werden routinemäßig mittels eines intraoperativen CTs oder 3D-Röntgentechnik hochauflösende Aufnahmen der Wirbelsäule angefertigt. Diese werden dann auf einem Neuronavigationssystem dazu verwendet, computergestützt die Schraubengröße und Schraubenlage individuell und patientenspezifisch zu planen. So können wir eine optimale Schraubenlage gewährleisten und das Risiko für Komplikationen minimieren.

Bei komplexen Frakturen oder ausgedehnten degenerativen Prozessen werden auch Wirbelkörperersatzverfahren eingesetzt. Wird dabei ein thorakaler oder abdomineller Zugang verwendet, wird dieser oftmals gemeinsam mit Kollegen der Abdominal- oder Thoraxchirurgie durchgeführt.

SPINALE FEHLBILDUNGEN UND TUMORE

Ihre Ansprechpartner: Priv.-Doz. Dr. med. Heidi Bächli, Dr. med. Ahmed El Damaty, Dr. med. Jan-Oliver Neumann und Dr. med. Basem Ishak



VIELFACH VERGRÖßERT: OPERATIONEN AN DER WIRBELSÄULE WERDEN STETS MIT HILFE EINES MIKROSKOPS DURCHGEFÜHRT.

Unsere Spezialisten behandeln regelmäßig Patienten jeden Alters mit spinalen Fehlbildungen oder Tumoren. Besonders wichtig sind neben einer umfassenden Anamnese und Körperuntersuchung auch die detaillierte Aufarbeitung des Krankheitsverlaufs sowie die fachliche Bewertung von Symptomen. Wir beraten unsere Patienten immer ausführlich, besprechen die individuellen Behandlungskonzepte und die Ziele einer Operation. Nach dem Eingriff kümmern sich der Operateur und sein Team um eine konsequente Nachsorge.

Operative Behandlung: so schonend und sicher wie möglich

Eingriffe am und im Rückenmark benötigen eine besondere Expertise und die Fertigkeiten ausgewiesener Experten. Unsere Ärzte operieren mithilfe modernster Technologie so schonend und sicher wie möglich. Zum Standard gehören ein Operati-

onsmikroskop mit hoher Vergrößerungsleistung sowie ein intraoperatives elektrophysiologisches Monitoring zur Überwachung der Rückenmarksströme und -funktionen. Auf eine Veränderung der Rückenmarksfunktionen kann während der Operation reagiert werden und so eine bleibende Schädigung vermieden werden. Neurologische Komplikationen werden deutlich verringert.

Wir sind spezialisiert auf die Behandlung von:

- Spina bifida aperta („Offener Rücken“)
- Spina bifida occulta
- Spinale Dysraphien
- Dermalsinus
- Tethered Spinal Cord

Implantation von Medikamentenpumpen

Lässt sich die Ursache von Beschwerden – wie beispielsweise starken Muskelkrämpfen – nicht oder nur mit hohem Risiko behandeln, helfen oft gezielt rückenmarksnah in den Nervenwasserraum verabreichte Medikamente. Das wirkt direkt und minimiert das Risiko systemischer Nebenwirkungen. Während einer kurzen OP implantieren unsere Ärzte eine spezielle Medikamentenpumpe mit einem Katheter in den Spinalkanal, worüber das Medikament dann kontinuierlich verabreicht wird.

So behandeln wir spinale Tumore

Ein Schwerpunkt unserer Klinik liegt in der operativen Behandlung spinaler Tumore am und im Rückenmark. Unser Ziel für jede Operation: die komplette Entfernung des Tumors bei gleichzeitiger Schonung des umgebenden Gewebes des Rückenmarks und der Nervenwurzeln. Unsere Patienten profitieren neben der langjährigen Erfahrung und hohen Spezialisierung des OP-Teams auch von der Anwendung hochentwickelter OP-Verfahren und modernster Technik, wie dem Einsatz von Mikroskopen, dem Ultraschall oder dem intraoperativen Neuromonitoring.

Bei Tumoren, die in andere Organsysteme hineinwachsen, wird gemeinsam mit Kollegen anderer chirurgischer Fachdisziplinen operiert – zum Beispiel aus der Thoraxchirurgie oder Viszeralchirurgie.

Wir sind spezialisiert auf die Behandlung von:

- Neurinome
- Meningeome
- Ependymome
- Gliome/Astrozytome

Behandlung von spinalen Metastasen

Bei Karzinompatienten treten im Laufe ihrer Erkrankung häufig spinale Metastasen auf. Neben Schmerzen verursachen sie häufig neurologische Defizite durch die Kompression des Rückenmarks. Ziel der Operation ist es, das Rückenmark zu entlasten, den Tumor zu entfernen und die Stabilität der Wirbelsäule wiederherzustellen.

Lässt die Lage des Tumors eine Instabilität der Wirbelsäule erwarten, wird diese unter Einsatz eines spinalen Neuronavigationssystems und eines intraoperativen Computertomografen stabilisiert. So können Tumorentfernung und Stabilisierung schonend mit einem Eingriff vollzogen werden.

Die chirurgische Therapie wird in der Regel mit einer strahlentherapeutischen Nachbehandlung sowie einer onkologischen Behandlung der Grunderkrankung (Chemotherapie) kombiniert.

Behandlung von Neurinomen, Meningeomen und Ependymomen

Die Entfernung von Neurinomen, Meningeomen und Ependymomen sind häufige Eingriffe in unserer Abteilung. Neurinome und Meningeome liegen innerhalb der Dura (Rückenmarkshaut), aber außerhalb des Rückenmarks, wohingegen Ependymome innerhalb des Rückenmarks wachsen. Die OP



DURCH DIE HOCHENTWICKELTE NEURONAVIGATION LASSEN SICH SPINALE TUMORE EXAKT LOKALISIEREN UND MIT MODERNSTEN INSTRUMENTEN DIREKT ENTFERNEN.

wird von auf diesem Gebiet sehr erfahrenen Neurochirurgen unter Neuromonitoring durchgeführt, um die meist gutartigen Tumore ganz zu entfernen und keine dauerhaften Rückenmarksschäden zu generieren.

Behandlung von Gliomen/Astrozytomen

Einer chirurgischen Behandlung sind Grenzen gesetzt, da diese Tumore diffus im Rückenmark wachsen: Sie beschränkt sich häufig auf die Diagnosesicherung und eine Reduzierung der Tumormassen. Zur Therapie gehören aber auch der Einsatz einer Duraerweiterungsplastik, um das Rückenmark zu entlasten sowie eine neuroonkologische und strahlentherapeutische Nachbehandlung.

Interdisziplinäre Vernetzung

Unsere Mitarbeiter sind eng und interdisziplinär vernetzt – mit den angeschlossenen Fachkliniken der Universitätsklinik Heidelberg sowie mit dem hier ansässigen Nationalen Centrum für Tumorerkrankungen (NCT) und dem Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ). Somit haben unseren Experten stets Zugriff auf die neuesten Erkenntnisse der internationalen Krebsforschung.



Jährlich operieren wir ca. 160 spinale Tumore – also drei pro Woche.



VOR DER OPERATION WIRD DER EINGRIFF MITTELS MODERNSTER TECHNIK UND BILDGEBUNG GEPLANT.



UNSERE SPEZIALISTEN FÜR DIE TIEFE HIRN-STIMULATION (V.L.): DR. MARTIN JAKOBS, DR. CHRISTINE JUNGK UND PROF. DR. KARL KIENING

FAKTEN

Unsere Klinik ist eine der am längsten auf diesem Gebiet aktiven und forschenden Abteilungen in Deutschland. Unsere Spezialisten arbeiten seit 1995 auf dem Gebiet der THS und anderer stereotaktischer Operationen.

TIEFE HIRNSTIMULATION

Ihr Ansprechpartner: Prof. Dr. med. Karl Kiening und Dr. Martin Jakobs

Es ist ein minimal-invasiver Eingriff mit hoher Wirksamkeit: Die Tiefe Hirnstimulation, kurz THS, ist ein seit Ende der 1980er-Jahre etabliertes Verfahren und wird bei Erkrankungen wie Dystonie, Morbus Parkinson oder einem essentiellen Tremor eingesetzt. Das Ziel dieser Hirnstimulation ist eine deutliche Symptomlinderung und damit Steigerung der Lebensqualität. Bei der sehr effektiven Behandlung werden Elektroden zielgenau in Hirnstrukturen implantiert. Als Energielieferant für die regelmäßige Stimulation wird ein kleiner Neurostimulator meist unterhalb des Schlüsselbeins eingesetzt. Je nach Modell muss diese Art von Schrittmacher entweder nach einigen Jahren gewechselt oder wöchentlich rund eine Stunde induktiv über die Haut aufgeladen werden.

Interdisziplinäre Patientenversorgung

Nur mit einem erfahrenen und eingespielten Team gelingt die Behandlung: Unser Neurochirurg führt die sogenannte stereotaktische THS-Operationen durch, bei der die medizinischen Instrumente und der Kopf des Patienten in einem fest verschraubten Rahmen fixiert sind. So ist höchste Genauigkeit

garantiert. Die Indikationsstellung, die intra- und postoperative Versorgung sowie die dauerhafte Therapie sind interdisziplinäre Teamaufgabe mit Neurologen, Psychiatern oder Pädiatern.

Mehrtägige Screenings

In umfassenden, mehrtägigen Untersuchungen machen sich unsere Experten ein präzises Bild von der vorliegenden Bewegungsstörung. Sie klären mögliche Vorerkrankungen ab, um Operationsrisiken auszuschließen. Durch diese intensive Diagnostik können unsere Chirurgen sicher einschätzen, ob und in welchem Maße unsere Patienten von dem Eingriff profitieren. Mit diesen detaillierten Informationen können sich Betroffene gemeinsam mit ihren Angehörigen für oder auch gegen den Eingriff entscheiden.

Minimal-invasiver Eingriff auf höchstem Niveau

Zur Planung und Operation nutzen wir immer die modernste Technik. Dazu gehören Echtzeit-Bildgebung, intraoperative Kernspin- und Computertomografie sowie spezielle hochpräzise

Operationsinstrumente und natürlich die neueste Computersoftware. So können unsere Neurochirurgen jeden beliebigen Punkt im Gehirn zügig und auf den Millimeter genau erreichen. Die modernsten OP- und Narkosetechniken können nur spezialisierte Fachzentren großer Universitätskliniken wie in Heidelberg bereithalten. Um die erwünschte Wirkung der Elektroden für die THS zu testen, führen wir noch während des Eingriffs erste Stimulationen durch. Die korrekte Lage kontrollieren wir nochmals vor dem OP-Ende mittels CT-Bildgebung.

Sorgfältige OP-Nachsorge bei bekanntem Bezugsarzt oder konstantem Ansprechpartner

Nach der Operation bleiben unsere Patienten in der Regel für sieben bis zehn Tage in unserer Klinik. In dieser Zeit können die Wunden heilen und die bisher eingenommenen Medikamente schrittweise abgesetzt oder in ihrer Dosis reduziert werden. Gleichzeitig stellen wir die Stärke und Art der THS optimal und individuell auf den Patienten ein. Eine Nachuntersuchung erfolgt zunächst alle drei Monate, ist die Stimulation optimal eingestellt, einmal im Jahr. Dabei prüfen wir den Batteriestatus und die einwandfreie Funktion des implantierten Stimulators.

Dystonie

Dystonie bezeichnet eine neurologische Bewegungsstörung beziehungsweise Muskelanspan-

nungen, die nicht kontrolliert werden können. Wenn die Behandlung mit Medikamenten an Wirkung verliert oder mit beeinträchtigenden Nebenwirkungen verbunden ist, dann kommt die THS infrage. Insbesondere Patienten mit dem Oppenheim-Syndrom – einer erblichen, in früher Kindheit beginnenden Dystonie – profitieren erheblich von dieser Behandlung. Sie ist meist die einzig wirksame Methode.

Morbus Parkinson

Bei richtigem Einsatz führt die THS zu einer deutlichen Linderung der typischen Symptome wie Zittern oder unbeweglichen, steifen Muskeln in Armen und Beinen. Die Behandlung ermöglicht unseren Patienten wieder eine sehr gute Beweglichkeit. Die Dosis der benötigten Medikamente kann meist deutlich reduziert werden – die Lebensqualität verbessert sich enorm.

Essentieller Tremor

Ein essentieller Tremor, der sich durch ein unkontrolliertes Zittern bei Muskelanspannung äußert, kann heute erfolgreich durch die THS behandelt werden. Der Erfolg der Behandlung ist für unsere Patienten direkt nach der Operation sichtbar und spürbar. Meist kann das Zittern deutlich reduziert werden – oder verschwindet ganz. Bisher benötigte Medikamente können im Regelfall abgesetzt werden.

OPERATIVE SCHMERZTHERAPIE

Ihre Ansprechpartner: Priv.-Doz. Dr. med. Rezvan Ahmadi und Dr. med. Martin Jakobs

Die Diagnostik und Behandlung chronischer Schmerzzustände gehört zu den Spezialgebieten der Neurochirurgischen Klinik Heidelberg. Wir beraten und behandeln insbesondere Patienten mit chronischen Schmerzsyndromen, die trotz konservativer Therapie noch schwer betroffen sind. Bei vielen solcher Patienten kann eine gezielte neurochirurgische Operation helfen. Dabei setzen wir zur Behandlung wann immer möglich leitliniengerechte Standardoperationen zur Dekompression der nervalen Strukturen ein, um die Schmerzursachen zu beseitigen. Solche Operationen führen in der Regel und in den meisten Fällen zu einer langfristigen Schmerzfreiheit. Bei wiederkehrenden und

therapieresistenten Schmerzen stehen uns weitere ablative und neuromodulative Verfahren zur Verfügung. Diese Behandlungen werden nach individueller und multidisziplinärer Indikationstellung angeboten. In unserer Klinik werden alle dieser Operationsverfahren angeboten. Wir verfügen über ein breites Spektrum an Operationstechniken, die dazu notwendige technische Ausstattung und Implantate.

Bei uns arbeitet ein multidisziplinäres Team Hand in Hand zusammen

Unsere hochqualifizierten Ärzte wissen, wie wichtig die Zusammenarbeit mit anderen Fachdisziplinen

für eine optimale Schmerzbehandlung ist. Zuerst prüfen wir sämtliche Vorbefunde und den aktuellen Status der Erkrankung sowie entsprechende Diagnose- und Therapiemöglichkeiten. Durch den direkten Austausch mit unseren Anästhesisten vor Ort können unsere Neurochirurgen schnell vielseitige Therapiekonzepte erarbeiten und die Indikation zur invasiven Therapie stellen.

Operationen zur Therapie von Schmerzen:

- mikrovaskuläre Dekompression nach Jannetta: bei Trigeminusneuralgie
- Thermokoagulation des Ganglion Gasseri: bei therapieresistenter Trigeminusneuralgie
- Okzipitalnerv-Stimulation (ONS): bei Cluster-Kopfschmerzen oder Migräne-Kopfschmerzen
- subkutane Periphere Nervenfeldstimulation (sPNS): bei neuropathischen trigeminalen Schmerzen oder Postkraniotomie-Kopfschmerz
- Ganglion Sphenopalatinum Stimulation (SPG): bei Cluster-Kopfschmerzen
- Tiefe Hirnstimulation (THS): bei Cluster-Kopfschmerzen oder neuropathischen trigeminalen Schmerzen
- Motor-Cortex-Stimulation (MCS): bei neuropathischen trigeminalen Schmerzen
- Rückenmarkstimulation (SCS), Dorsalganglion-Stimulation (DRG) etc. zur Therapie von neuropathischen Schmerzen und mixed Pain, wie z. B. Rücken-/Beinschmerzen

Sorgfältige OP-Nachsorge mit dem behandelnden Arzt

Gerade bei Operationen zur Schmerzbehandlung ist eine sorgfältige Nachsorge wichtig. Bei regelmäßigen Nachuntersuchungen überprüfen wir die korrekte Lage und Funktion der eingesetzten Implantate. So können etwa Neurostimulatoren neu und optimal eingestellt oder das Reservoir von Medikamentenpumpen aufgefüllt werden. Die Nachsorge übernehmen dabei der behandelnde Arzt und

FAKTEN

Folgende Krankheitsbilder können wir mittels neurochirurgischer Therapien behandeln:

- Trigeminusneuralgie / -neuropathie
- Clusterkopfschmerz und andere trigemino-autonome Kopfschmerzen
- Anaesthesia dolorosa des Kopfes und des Gesichts
- Neuropathische Schmerzen nach Nervenverletzung/-durchtrennung
- Neuropathische Schmerzen der Arme/Beine: CRPS, FBSS, etc.
- Rückenschmerzen
- Schmerzen bei Durchblutungsstörungen (Ischämieschmerzen), zum Beispiel bei peripherer arterieller Verschlusskrankheit (pAVK), Angina pectoris
- Spastik, zum Beispiel als Folge von Multipler Sklerose (MS), Stiff-Person-Syndrom (SPS)

bereits bekannte, speziell ausgebildete Krankenschwestern und -pfleger sowie medizinische Fachangestellte direkt bei uns in der Klinik.

Medizinische Forschung zur Behandlung chronischer Schmerzen

Als universitäres Zentrum sind wir der Innovation sowie des Erkenntnisgewinns verpflichtet. Insbesondere auf dem Gebiet der Neuromodulation bieten wir schon jetzt vielfältige Therapiemöglichkeiten an, die zum Teil (noch) nicht als Standard in medizinischen Leitlinien empfohlen werden, jedoch bereits zu einigen Indikationen erfolgreich eingesetzt werden können. Deshalb setzen wir uns dafür ein, unsere Patienten in klinische Studien einzuschließen, um daraus neue Erkenntnisse für zukünftige Behandlungen zu gewinnen. Eine Liste der aktuellen Studien finden Sie im Kapitel „Forschung und Lehre“ ab Seite 68.



ARBEITEN GEMEINSAM AM THERAPIEKONZEPT: PRIV.-DOZ. DR. REZVAN AHMADI IM AUSTAUSCH MIT ANÄSTHESISTIN DR. CHRISTIANE GEIST.

PÄDIATRISCHE NEUROCHIRURGIE – FÜRSORGE, ZUWENDUNG UND OPTIMALE MEDIZINISCHE BETREUUNG

Ihre Ansprechpartner: Priv.-Doz. Dr. med. Heidi Bächli und Dr. med. Ahmed El Damaty

Unsere Leistungen sind weltweit gefragt: Die Heidelberger Spezialisten behandeln Kinder mit Gehirn- oder Rückenmarkserkrankungen aus ganz Europa und dem Nahen Osten. Dank unseres umfangreichen Angebotes an bewährten und hochmodernen Diagnose- und Operationstechniken können wir auch sehr seltene und ungünstig gelegene Tumore gezielt operieren. Durch unsere renommierte nationale und internationale klinische Forschungsarbeit können wir Ihr Kind mit den neuesten Erkenntnissen sowie Erfahrungen behandeln. Fürsorge, Zuwendung und eine kindgerechte Pflege gehören für uns ebenso zum Standard wie eine optimale medizinischen Versorgung. Durch eine umfassende und transparente Aufklärung beziehen wir Sie aktiv in den Behandlungsprozess mit ein.

Ganzheitliche Behandlung für Ihr Kind – dank interdisziplinärer Zusammenarbeit

Entwicklungsstörungen des Zentralen Nervensystems wirken sich mitunter auf die umliegenden Organe und Körperfunktionen aus. Daher arbeiten wir immer eng mit benachbarten Fachkliniken wie der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie oder der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde zusammen. In einer speziellen Dysgraphie-Sprechstunde untersuchen Spezialisten verschiedener Fachbereiche gemeinsam Patienten mit einem „offenen Rücken“ und stimmen eine individuelle Behandlungsstrategie ab.

Neben der chirurgischen Entfernung eines Tumors benötigen unsere kleinen Patienten häufig

weitere Behandlungen. Notwendig sind oftmals eine Bestrahlung, eine medikamentöse Tumorthherapie sowie eine sorgfältige neurologische und sozialmedizinische Betreuung. Durch eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit bieten wir in jedem Behandlungsabschnitt eine kindgerechte und individuell angepasste Therapie an.

Wir arbeiten sehr eng mit dem Nationalen Centrum für Tumorerkrankungen Heidelberg (NCT) und dem weltweit renommierten Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) zusammen – zwei onkologischen Forschungszentren mit Weltruf. Dadurch können wir neue individualisierte und risikoadaptierte Therapien mit der Entwicklung und Verwendung molekularer Marker und Medikamente anbieten.

Offenfetalchirurgische Behandlung der Spina bifida aperta (offenes Rückenmark)

Zwischen der 19. und 25. Schwangerschaftswoche können wir in unserer Klinik eine Rückenfehlbildung beim Fetus – die sogenannte Spina bifida aperta (MMC) – in einer offenen fetalchirurgischen Operation behandeln. Dabei verschließen wir über einen kleinen Schnitt in der Gebärmutter das Rückenmark. Eine interuterine Behandlung schützt das Rückenmark frühzeitig vor Schädigung und mindert die Risiken für eine Hydrozephalusbehandlung. Unser multidisziplinäres Spina-bifida-Team betreut Sie und Ihr Kind von der Diagnose über die Behandlung bis zur mehrjährigen Nachsorge.

Innovative Behandlungsmöglichkeiten einer Spastik/infantile Zerebralparese

Für die Behandlung dieser Bewegungsstörung, deren Ursache in einer frühkindlichen Hirnschädigung liegt, bieten wir sowohl eine erweiterte Medikamenten-Therapie als auch die sogenannte selektive dorsale Rhizotomie an, eine mikrochirurgische OP. Unsere Ärzte sind spezialisiert auf dieses chi-



FÜR UNSERE KLEINEN PATIENTEN IM EINSATZ (V.L.): DR. AHMED EL DAMATY, PRIV.-DOZ. DR. HEIDI BÄCHLI UND JUDITH SAM (SEKRETARIAT)

urgische Verfahren, das bisher deutschlandweit in nur vier weiteren Kliniken angewendet wird. Zur Behandlung der Spastik werden Nervenfasern gezielt durchtrennt, die die Spastik verursachen. Benachbarte, gesunden Nervenfasern werden mithilfe des Neuromonitorings geschont. Die Wirkung des mikrochirurgischen Eingriffs liegt weit über den Ergebnissen der bisherigen Behandlungsmöglichkeiten und zeigt zudem einen lebenslangen Effekt. Er eignet sich vor allem dann, wenn hauptsächlich beide Beine von der Spastik betroffen sind. Wir erzielen damit ein deutlich verbessertes Steh- und Gehvermögen, möglich sind auch Verbesserungen des Sprachvermögens und der Beweglichkeit der Arme und Hände.

Sollten unsere Spezialisten eine medikamentöse Therapie empfehlen, bieten wir neben der Tabletengabe oder Botox-Injektionen zur Muskelentspannung auch die Implantation spezieller Medikamentenpumpen für Kinder (Lioresalpumpen) an. Diese geben ein muskelentspannendes Medikament direkt über einen feinen Schlauch an den Entstehungsort der Spastik ab.

Therapie des Hydrozephalus: Shunt oder Endoskopie

Eine übermäßige Ansammlung von Körperflüssigkeit im Gehirn (Hydrozephalus) behandeln wir durch verschiedene Verfahren. Ein sogenannter Shunt ermög-

licht eine dauerhafte Ableitung bei chronischem Hydrozephalus. Dabei benutzen wir meist eine Kombination aus einem programmierbaren Differentialdruckventil und einem Gravitationsventil. Die individuell eingestellte Steuerung des Flüssigkeitsabflusses erfolgt magnetisch von außen.

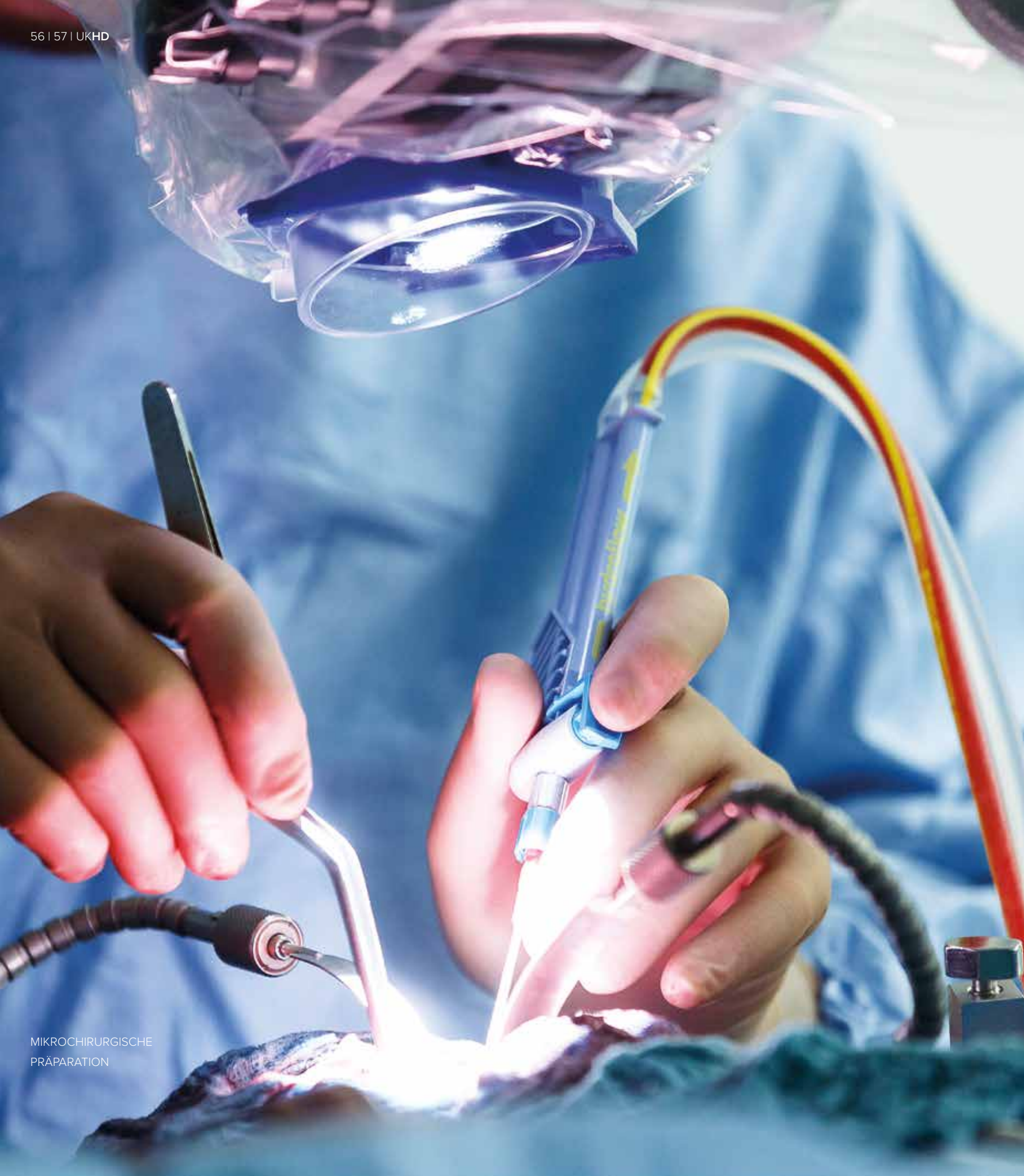
Wird der Hydrozephalus durch einen Engpass im Flüssigkeitssystem verursacht, können wir diese Engstelle durch einen kleinen endoskopischen Eingriff weiten. So ist ein natürlicher Abfluss gewährleistet. Nach erfolgreicher OP sind in der Regel keine weiteren Eingriffe nötig. Nur regelmäßige Nachsorgeuntersuchungen sind wichtig, um das Auftreten einer erneuten Engstelle rechtzeitig zu behandeln.

Wir sind spezialisiert auf die Diagnose und Behandlung von:

- Pilozytische Astrozytome
- Medulloblastome
- Ependymome
- Kraniopharyngeome
- Tumore des 1. Lebensalters
- Hypophysenadenome (Tumor der Hirnanhangdrüse)
- Hirnstammgliome
- Keimzelltumore (zum Beispiel Germinome oder Teratome)



2016 haben wir als erste Klinik in Deutschland ein ungeborenes Kind noch im Mutterleib am offenen Rücken operiert. Seither konnten wir diese intrauterine Operation 11 Mal erfolgreich durchführen.



OPERATIVE EINGRIFFE



SPINALER EINGRIFF MIT
INTRAOPERATIVEM CT

Operative Eingriffe:

DAS ZEICHNET UNS AUS

Jährlich nehmen wir mehr als 3.300 operative Eingriffe vor. Dabei ist einer unserer Schwerpunkte die Behandlung von Hirntumoren. Zudem ist die Zahl der Eingriffe an der Wirbelsäule seit 2014 um 11 Prozent auf 929 Eingriffe im Jahr 2018 gestiegen.

KATEGORIEN	2014	2015	2016	2017	2018
Summe gesamt	3.314	3.318	3.365	3.330	3.172*
Hirntumor Kraniotomie	687	726	652	623	684
Hirntumor Hypophyse	47	61	79	85	76
Stereotaktische Gehirnbioptie	80	81	71	72	67
Aneurysmaclipping/ Angiom OP	77	54	60	69	60
Intracerebrale Blutung (ICB)	63	61	70	61	63
Abzess	12	14	17	18	16
Operationen bei Hydrozephalus	262	255	268	255	295
Funktionelle Neurochirurgie	17	21	18	21	25
Exzision eines zervikalen Bandscheibenvorfalles	115	154	94	107	105
Exzision eines lumbalen Bandscheibenvorfalles	194	226	256	222	241
Operation bei Spinalkanalstenose	189	204	201	296	223
Instrumentierung an der Wirbelsäule	205	216	208	225	201
Exzision eines spinalen Tumors	128	120	123	131	159
Aktues Schädel-Hirn-Trauma	124	123	109	121	108
Operationen bei chronisch-subduralem Hämatom (cSDH)	139	119	99	85	116
Kraniofaziale Missbildungen, gemeinsam mit MKG-Chirurgie	27	35	49	53	66
Dekompressive Kraniektomie	18	23	40	44	58
Mikrovaskuläre Dekompression	24	26	33	26	17
Operationen an peripheren Nerven	170	177	185	167	132
Neuralrohrdefekt (Chiari, MMC, Tethered cord)	32	25	24	32	36
Interkraniale Sonden und EVD	338	315	245	289	267
Spinale Rhizotomie	3	2	4	2	3
Kranioplastik	73	44	29	47	37
Sonstige Operationen	363	280	460	326	154

* wegen des Um- und Einbaus eines neuen intraoperativen CT-Gerätes war der Saal 5 sieben Wochen außer Betrieb

TECHNISCHE AUSSTATTUNG

Immer auf dem neuesten Stand: Die OP-Technik der Neurochirurgischen Klinik ist weltspitze. Einzelne Geräte sind speziell für die besonderen Bedürfnisse der Chirurgen in Heidelberg zusammengestellt worden.

Die Klinik verfügt über vier moderne Operationsäle, die über sogenannte PACS-Server verbunden sind – einem Klinikinformationssystem zur Bildarchivierung und verbesserten Kommunikation. Bei der Planung von Eingriffen und der Operation können unsere Spezialisten auf folgende technische Ausstattung zurückgreifen:

Bildgebung

- **Intraoperatives MRT: 1,5 Tesla Siemens Espree Scanner**

Dieser besondere Magnetresonanztomograf steht nur in sehr wenigen Neurochirurgischen Kliniken zur Verfügung. Damit wird die Resektion von intrakraniellen und Hypophysen-Tumoren kontrolliert. Weiter liefert das MRT Planungsdatensätze für stereotaktische Eingriffe und Tiefe Hirnstimulationen.

- **Intraoperatives CT: SOMATOM Scope Sliding Gantry CT (Siemens®)**

Unsere Neuheit seit 2019: Bei Untersuchungen direkt während der OP, zur Navigation von komplexen spinalen Eingriffen und Stabilisierungsverfahren kommt dieser Computertomograf zum Einsatz. Darüber hinaus steht das CT für Resektionskontrollen bei Schädelbasistumoren, der Tiefen Hirnstimulation sowie zur Erstellung von Planungsdatensätzen für stereotaktische Eingriffe zur Verfügung.

- **Intraoperativer Ultraschall: BK-Medical 800**

Mobile Röntengeräte

- C-Bogen zur Fluoroskopie
- Zwei 3D-C-Bögen zur intraoperativen Tomografie und zum Anfertigen von Navigationsdatensätzen zur spinalen Neuronavigation

Mikroskope

- Vier Zeiss Pentero Mikroskope für die intraoperative Tumor-Fluoreszenz und Fluoreszenzangiografie. Sie bieten zusätzlich eine integrierte Neuronavigation zur intraoperativen Tumor-Visualisierung.
- Zeiss NC4

Neuronavigation

- Drei Stryker Navigationsgeräte
- Zwei Brainlab Navigationsgeräte mit der Möglichkeit der Faserbahn Traktografie für Tumorentfernungen in besonders kritischen Hirnarealen

Darstellung

- Vier Brainlab-Buzz-Monitore zur interaktiven Bild-Darstellung
- Zeiss Trenion 3D-HD-Monitor zur intraoperativen 3D-Darstellung des Mikroskopiebildes

Neuromonitoring

- Drei Inomed Neuromonitoring-Systeme, Neurophysiologisches Monitoring von Einzelableitungen und local field potentials (Inomed)

Endoskopie

- Zwei HD AIDA Karl Storz Kamera Systeme
- Zwei LOTTA Karl Storz Systeme zur intraventrikulären Endoskopie
- Zwei kleine LOTTA Karl Storz Systeme zur intraventrikulären Endoskopie
- Zwei Neurovitom Halterungssysteme
- Ein Karl Storz Endoskopie-Set für Schädelbasis-Chirurgie
- Ein Karl Storz Endoskopie-Set für Kraniosynostose
- Ein Minop TEAM Endoskop (Aesculap)



UNSERE SPEZIALISTEN FÜR STEREOTAKTISCHE EINGRIFFE (V.R.):
 PROF. DR. KARL KIENING,
 DR. CHRISTINE JUNGK UND
 DR. MARTIN JAKOBS

STEREOTAXIE

Die Stereotaxie ist ein eigenständiger Behandlungsschwerpunkt innerhalb der Neurochirurgie.

Dieses minimalinvasive Verfahren ermöglicht es, bestimmte Gehirn-Strukturen millimetergenau zu erreichen. Die stereotaktische Operation ist ein bewährtes, seit Jahrzehnten etabliertes Verfahren.

Sichere OP durch Gehirn-Bild in 3D

Bei einer stereotaktischen Operation wird ein Ringsystem auf dem Kopf des Patienten verankert. Es ist die Basis für einen dreidimensionalen Raum, der mittels Kernspintomografie virtuell erstellt wird. Innerhalb dieses Raumes werden jedem beliebigen Punkt im Gehirn Zielkoordinaten zugewiesen. Durch diese 3D-Bilder während der OP wählt der Neurochirurg den sichersten und effektivsten Weg zum Zielpunkt.

Durch unser routiniertes Operationsteam und unsere außergewöhnliche Infrastruktur ist ein Eingriff für unsere Patienten besonders schonend. Das Aufsetzen und Entfernen des Stereotaxie-Rings erfolgt unter Vollnarkose und somit völlig schmerzfrei. Für den eigentlichen Eingriff ist lediglich ein nur weni-

ge Zentimeter langer Hautschnitt und eine kleine, etwa ein Zentimeter große Öffnung des Schädels notwendig. Die Operationszeit wird so kurz wie möglich gehalten.

Stereotaktische Operationen zur Diagnostik – beispielsweise die gezielte Entnahme von Gewebeproben – werden bei uns ebenso durchgeführt wie funktionelle stereotaktische Eingriffe. Im Rahmen der Tiefen Hirnstimulation implantieren wir zum Beispiel Elektroden zur Behandlung von Dystonie, Morbus Parkinson oder essentieller Tremor (siehe dazu Seite 51).



Im Jahr 2018 haben wir 92 stereotaktische Eingriffe vorgenommen, davon 67 Gehirnbiopsien und 25 funktionelle Eingriffe der Tiefen Hirnstimulation.

ENDOSKOPIE

Die Endoskopie hat durch die Möglichkeit der minimal-invasiven Zugänge das Spektrum der Neurochirurgie stark erweitert.



CHIRURGISCHER EINGRIFF MIT ENDOSKOP: ZYSTEN ODER TUMORE KÖNNEN SO MIT GRÖßERER SICHERHEIT ENTFERNT WERDEN.

Neben einer schnelleren Erholungszeit ist eine endoskopische Behandlung für die Patienten weniger traumatisierend als ein offener Eingriff. Bei dieser sogenannten Schlüssellochtechnik wird ein Endoskop – also ein feines Röhrchen mit Lichtquelle, Videokamera und einem Arbeitskanal – über eine natürliche Körperöffnung oder kleinen Schnitt in der Haut eingeführt. Bei Bedarf können feine OP-Instrumente durch das Endoskop geführt werden.

Viele Eingriffe können inzwischen komplett endoskopisch durchgeführt werden – so beispielsweise die Resektion oder Fensterung von Zysten oder Tumoren, die in den Hirnkammern liegen. Je nach Diagnose lassen sich so auch Tumore der Schädelbasis nach einem minimal-invasiven Zugang über die Nasennebenhöhle entfernen. Besonders erfolgreich ist das Verfahren bei der Behandlung von einem Hydrozephalus, der durch einen Engpass

im Liquorsystem entstanden ist (siehe dazu auch Seite 54/55).

Auch bei offenen Operationen mit einem Mikroskop kommt das Endoskop zum Einsatz. Es ermöglicht dem Chirurgen, blinde Ecken des Mikroskops einzusehen und so zusätzliche Informationen zu erfassen. Tumore können durch eine endoskopisch-assistierte mikrochirurgische Technik mit größerer Sicherheit und teils vollständig entfernt werden.



Im vergangenen Jahr wurde unsere endoskopische Ausstattung bei 88 Eingriffen eingesetzt.

INTENSIVSTATION

In zwölf voll ausgestatteten Betten versorgen erfahrene Ärzte und Pfleger Patienten mit akuten neurochirurgischen Krankheitsbildern.

Durch die langjährige Berufserfahrung und enorme Expertise unseres Teams decken wir das gesamte intensivmedizinische Spektrum der Neurochirurgie ab. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf den folgenden Behandlungsschwerpunkten:

- Aneurysmatische Subarachnoidalblutung
- Schweres Schädel-Hirn-Trauma
- Intrazerebrale Blutungen
- Multimodales Monitoring
- Patientenbetreuung in der frühen postoperativen Phase

Multimodales Monitoring – Das Fenster zum Gehirn

Akut hirnerkrankte Patienten werden häufig sediert und künstlich beatmet. Eine umfangreiche Monitoring-Ausstattung ermöglicht die optimale Überwachung der Patienten, um schnellstmöglich auf Veränderungen reagieren zu können. Über spezielle Sonden wird beispielsweise kontinuierlich der Druck im Schädel gemessen. Auch die Sauerstoffversor-

gung sowie der Stoffwechsel des Gehirns werden so kontrolliert. Ein farbkodierter Ultraschall ermöglicht zudem die engmaschige Überwachung der Hirndurchblutung, der Ausdehnung intrakranieller Blutungen sowie der inneren Hirnwasserräume. Spezielle Elektroden werten parallel die Hirnaktivität aus.

Postoperative Überwachung – Die wichtigen ersten 24 Stunden

In den ersten 24 Stunden nach dem Eingriff ist eine intensive Betreuung und die aktive Vorbeugung möglicher Komplikationen besonders wichtig. Auf der neurochirurgischen Intensivstation überwachen wir Patienten in der akuten Phase nach komplexen Hirn- oder Rückenmarksoperationen.

Für Angehörige, die nach einer Operation schnellstmöglich Auskunft erhalten wollen, sind wir über das Angehörigentelefon unter 06221-56 35648 erreichbar. Während der Besuchszeiten ermöglichen wir außerdem den Besuch am Intensivbett. Genauere Informationen dazu finden Sie auf Seite 32/33.



DIE PATIENTEN WERDEN DURCHGEHEND ÜBER MONITORE ÜBERWACHT, UM BEI VERÄNDERUNGEN UNMITTELBAR REAGIEREN ZU KÖNNEN.



DER KERNSPINTOMOGRAF LIEFERT WÄHREND DER OPERATION HOCHAUFGELOSTE BILDER DES GEHIRNS.

NEURONAVIGATION, NEUROMONITORING UND INTRAOPERATIVE BILDGEBUNG

Präzise, sicher und schonend: Unsere Spezialisten arbeiten mit modernster OP-Technik, um komplexe Eingriffe sicher zu gestalten.

Neuronavigation

Die Patientensicherheit bei neurochirurgischen Operationen steht an erster Stelle. Ein wesentlicher Bestandteil präziser und sicherer Operationen ist die Neuronavigation, die in Heidelberg seit vielen Jahren der Standard bei Eingriffen im Gehirn und an der Wirbelsäule ist. So wie ein Auto-Navi Wege

anzeigt, präsentiert die Neuronavigation dem Neurochirurgen während der OP die Hirnstrukturen auf den Millimeter genau. Die „Straßenkarte“ für die Navigation liefert ein hochaufgelöstes MRT oder CT. Mit dieser Technik kann die Öffnung des Schädels präzise den Erfordernissen der Operation angepasst werden und der Zugang zu tief im Gehirn

liegende Pathologien millimetergenau geplant werden. Der Zugang zu tiefliegenden Tumoren oder anderen Pathologien ist somit wesentlich leichter und sicherer, weil kritische Strukturen im Gehirn geschont werden können.

Intraoperatives Neuromonitoring

Vor allem bei Tumoren im Bereich der Schädelbasis werden die Funktion der kraniellen Nerven während der Operation überwacht, um eine Schädigung zu vermeiden.

Intraoperative Bildgebung

Das unterscheidet unsere von anderen chirurgischen Disziplinen: Bei der Behandlung von Gehirntumoren kommt es im Besonderen darauf an, das gesunde und funktionstüchtige Gehirn um den Tumor herum so gut wie möglich zu schonen. Die exakte Visualisierung von Gehirntumoren ist somit ein zentraler Bestandteil unserer neurochirurgischen OP-Technik. In Heidelberg kommt zu diesem Zweck die intraoperative Kernspintomografie (MRT) zum

Einsatz, um während der Operation hochauflösende Bilder des Gehirns anzufertigen. So können wir in Echtzeit den Fortschritt einer sicheren Tumorentfernung überprüfen.

Die Klinik in Heidelberg war die erste Neurochirurgie Europas, in der dieses Verfahren vor über 20 Jahren angewandt wurde. Seitdem haben sich zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten unserer Klinik mit der Weiterentwicklung dieser Technik beschäftigt. Heute zählt unsere Neurochirurgie weltweit zu den führenden Zentren der intraoperativen MRT-Bildgebung. Es konnte beispielsweise gezeigt werden, dass der Einsatz des intraoperativen MRTs zu einer verbesserten Resektionsrate und damit verlängertem Überleben bei Patienten mit malignen Gliomen führt.

Zur Visualisierung von Knochen- oder Gefäßstrukturen können wir zudem in unserem Hybrid-OP eine intraoperative CT-Bildgebung durchführen und diese in die OP-Planung mit einbeziehen.



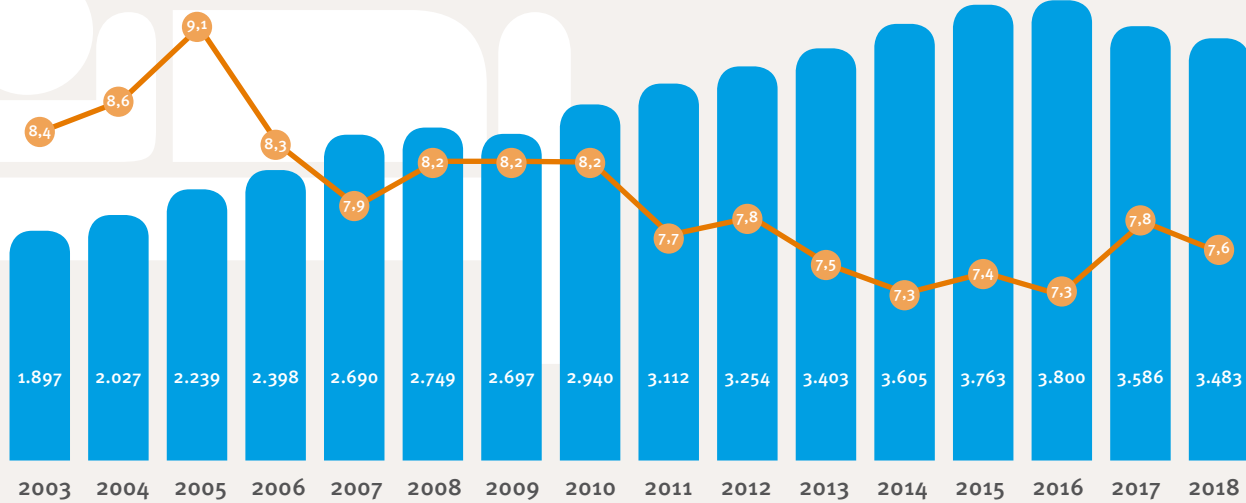
SO LIEGEN UNSEREN SPEZIALISTEN SEHR DETAILLIERTE ECHTZEIT-AUFNAHMEN DES ZU ENTFERNENDEN TUMORS VOR.

**Im Jahr 2018
wurden 203 spinale
und 544 kraniale
Neuronavigationen
durchgeführt.**

Auf einen Blick:

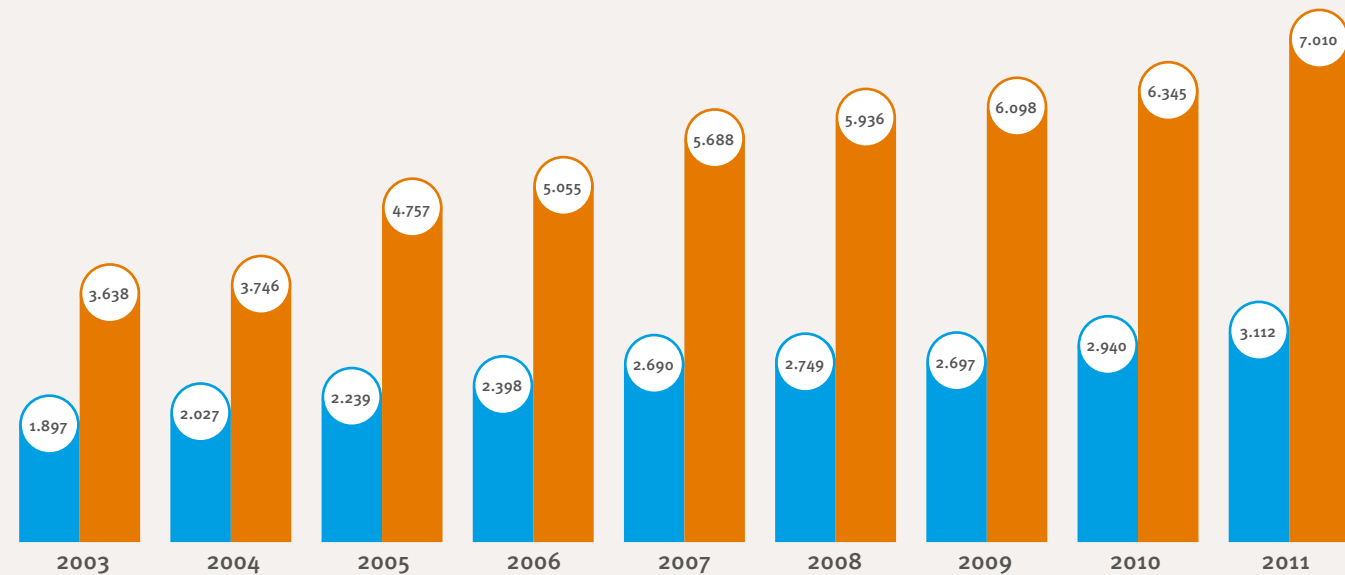
LEISTUNGSENTWICKLUNG

Die Neurochirurgische Klinik ist hervorragend aufgestellt für die Behandlung von mehreren Tausend Patienten im Jahr. Unser Leistungsspektrum entwickeln wir ständig weiter.

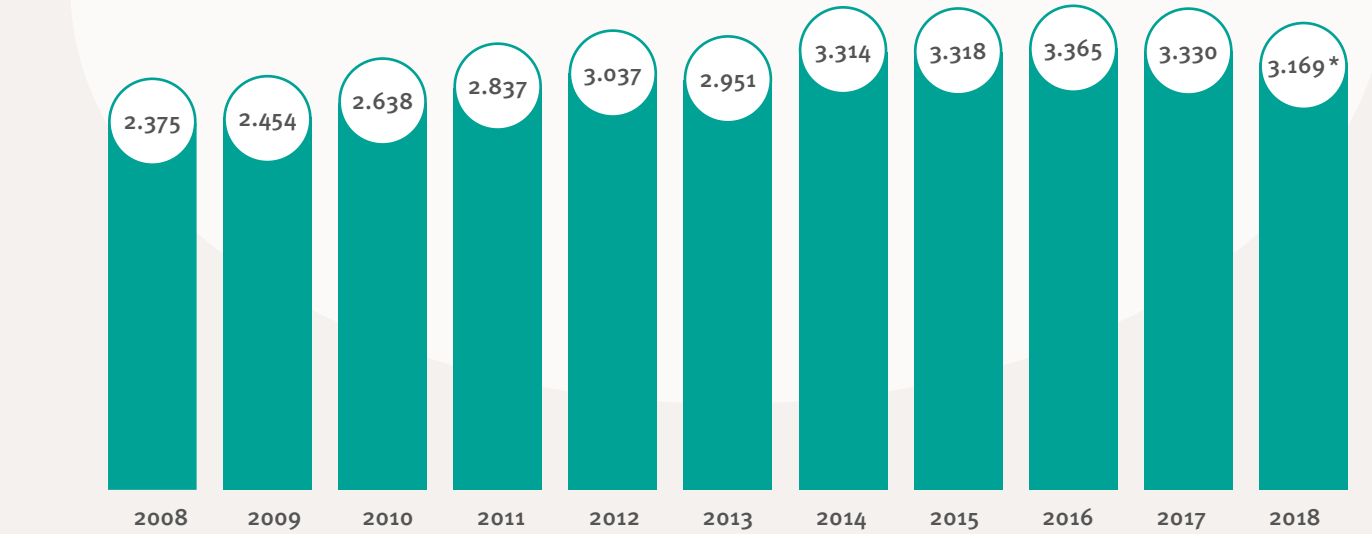


■ Patientenanzahl vollstationär
■ Verweildauer in Tagen

Jedes Jahr werden deutlich mehr als 3.000 Patienten von uns behandelt. Die durchschnittliche Verweildauer liegt aktuell bei nur siebeneinhalb Tagen. Das kann im Jahresrhythmus schwanken – belegt aber die durchgehend hohe Qualität der Behandlungsleistungen.

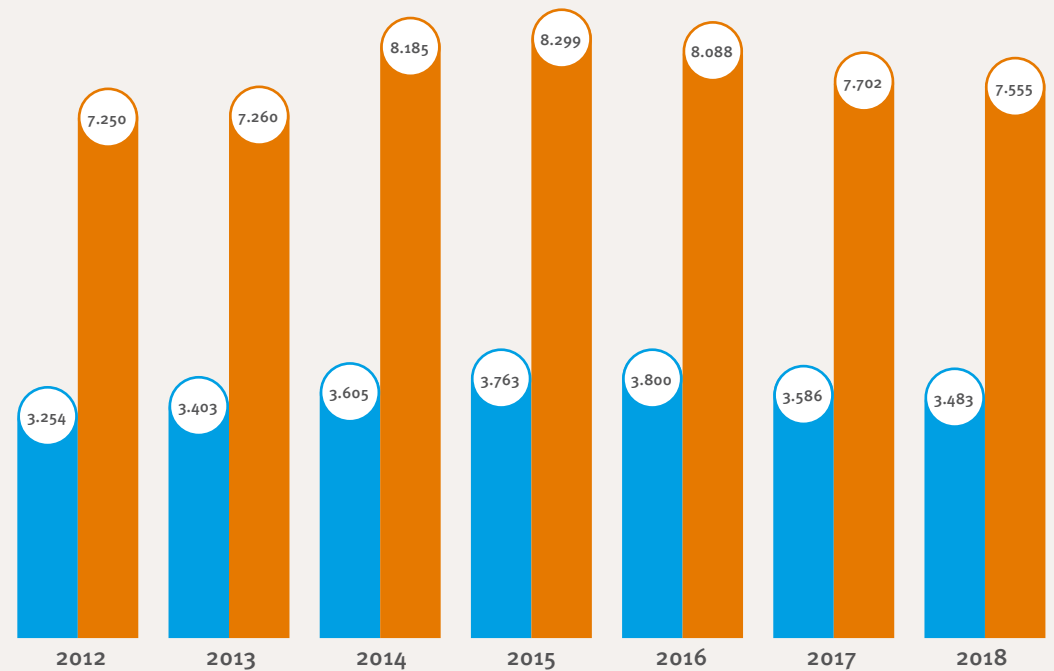


2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011



Gesamtanzahl der operativen Eingriffe: Seit 2014 führen wir pro Jahr mehr als 3.300 neurochirurgische Eingriffe durch – so viel wie kaum eine andere Klinik in Deutschland. Dabei kommen eine überdurchschnittliche Ausstattung moderner Operationstechnologie und die neuesten Behandlungstechniken zum Einsatz.

* wegen des Um- und Einbaus eines neuen intraoperativen CT-Gerätes war der Saal 5 sieben Wochen außer Betrieb

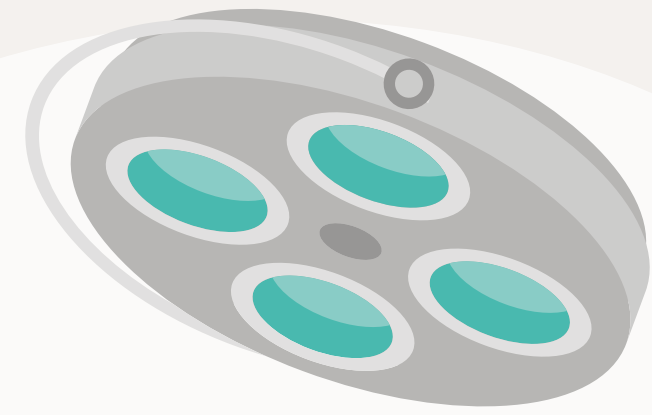


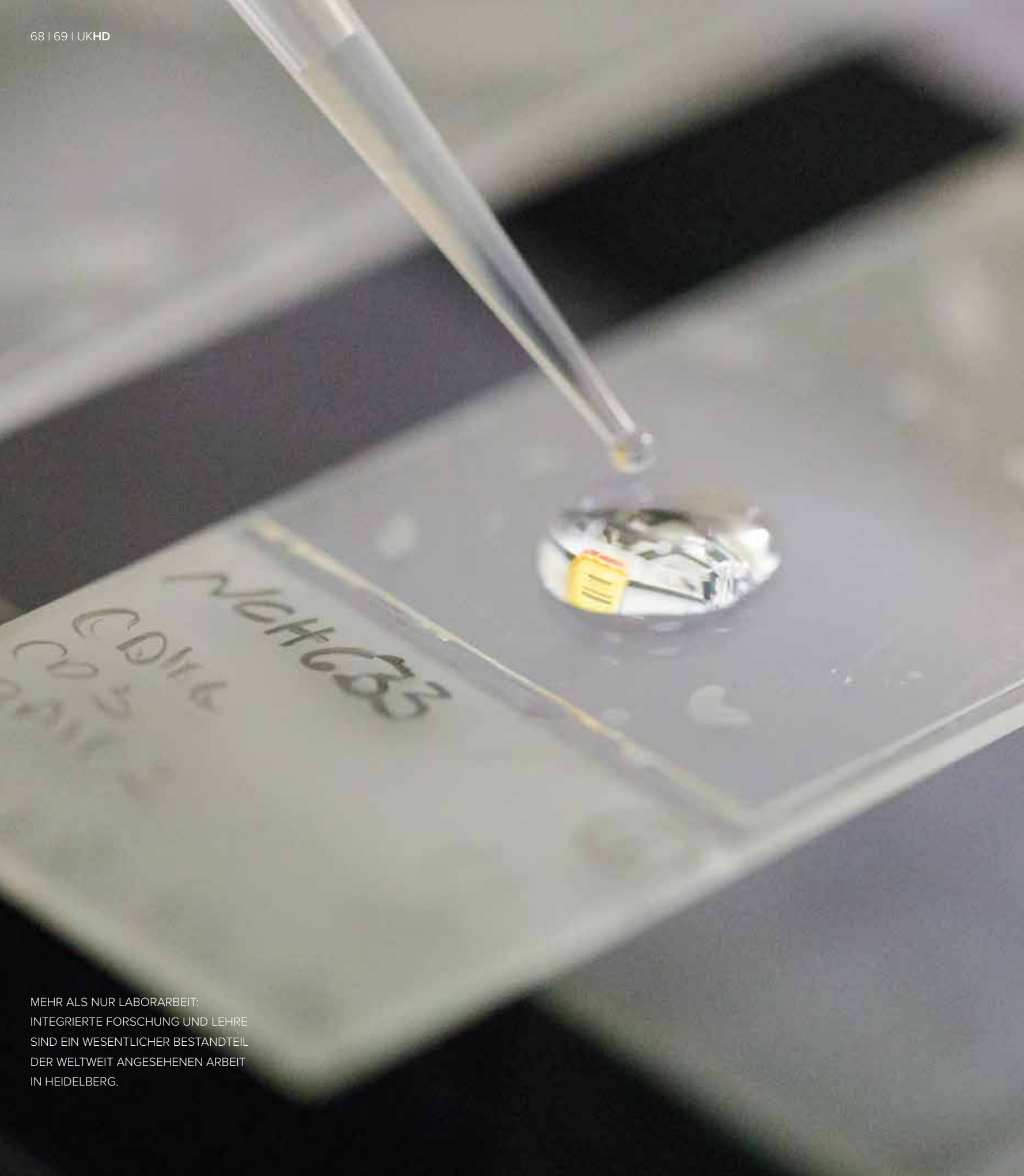
2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018

Wachstum im Wandel der Jahre: Neben den Patientenzahlen hat im Durchschnitt auch die Schwere der behandelten Fälle zugenommen. Mit dem sogenannten Case-Mix-Index setzen Krankenhäuser die unterschiedlich schwer eingestuft Fallgruppen ins Verhältnis zur Menge behandelter Patienten. Mit diesem einheitlichen Wert lässt sich die Entwicklung genau beobachten.

Fallzahl und Casemixpunkte

■ Patientenanzahl
■ Case-Mix





4 FORSCHUNG & LEHRE

MEHR ALS NUR LABORARBEIT:
INTEGRIERTE FORSCHUNG UND LEHRE
SIND EIN WESENTLICHER BESTANDTEIL
DER WELTWEIT ANGESEHENEN ARBEIT
IN HEIDELBERG.



Lehre

DIE AUSBILDUNG UNSERES NACHWUCHSES LIEGT UNS AM HERZEN

Um unseren hohen Qualitätsanspruch auch in Zukunft erfüllen zu können, legen wir großen Wert auf die praxisnahe akademische Aus- und Weiterbildung unserer Mitarbeiter und des neurochirurgischen Nachwuchses.

Durch ein breites Angebot bieten wir jedes Jahr sowohl Heidelberger Studenten als auch Austausch-Studenten aus dem In- und Ausland die Gelegenheit, ihr theoretisches und praktisches neurochirurgisches Wissen und Können zu vertiefen.

Als Teil der Medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg nehmen wir aktiv am Curriculum Heicu-Med zur Ausbildung unserer Medizinstudenten teil. Das Programm zeichnet sich durch hohe Praxisnähe sowie einen problem- und symptomorientierten Ansatz aus und wird stetig weiterentwickelt. Es wurde vom Wissenschaftsrat als „beispielgebend“ für die Bundesrepublik Deutschland bewertet.

Praktisches Jahr

Medizinstudenten können ein Drittel des Praktischen Jahres (PJ) bei uns absolvieren. Auf Basis eines klinikinternen Ausbildungsplans durchlaufen die Studenten die Klinik nach einem Rotationsplan und können dabei in verschiedenen Teilbereichen hospitieren (z.B. OP, Normal-/Intensivstation, Ambulanz). Sie sind in den Stations- und Ambulanzablauf eingebunden und werden dadurch an selbständiges Arbeiten mit den Patienten herange-

führt. Je nach individuellem Fortschritt können sie zunehmend unter Supervision der Stations- und Oberärzte die Patientenbetreuung mit übernehmen und im OP bei Assistenzen manuelle Fertigkeiten erwerben. Wöchentlich findet gemeinsam mit der Neurologie und der Neuroradiologie ein PJ-Unterricht statt, in dem wichtige und interessante Krankheitsbilder systematisch anhand aktueller Fallbeispiele besprochen werden.

Famulaturen

Wir ermöglichen interessierten Studenten im Rahmen einer Famulatur, einen tieferen Einblick in das Fachgebiet zu bekommen. Dieses Angebot stößt auf großes Interesse und so betreuen wir pro Jahr etwa 6-12 Studenten während der vorlesungsfreien Zeit in unserer Klinik. Auch Gastärzten aus der ganzen Welt ermöglichen wir gerne auf bestimmte Zeit eine Mitarbeit in unserer Neurochirurgie, um von- und miteinander zu lernen.

Sozietät Unterharnscheidt

Im Rahmen des Mentoren-Tutoren-Programms der Medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg entstand die Sozietät Unterharnscheidt. Sie ist ein

Zusammenschluss der verschiedenen Fachbereiche, die sich aufgrund der anatomischen Nachbarschaft an der Behandlung von Traumafolgen im Kopf-Bereich beteiligen (Neurochirurgie, MKG-Chirurgie, HNO, Rechtsmedizin, Augenheilkunde, Neuroradiologie). Studenten stehen im Rahmen einer interaktiven Vorlesung in direktem Kontakt zu den Dozenten. Anhand von Kasuistiken und themenorientierten Workshops erlernen sie interdisziplinäre diagnostische und therapeutische Konzepte.

Facharztausbildung (Weiterbildung)

Nach mindestens 6-jähriger Tätigkeit in der Abteilung können Ärztinnen und Ärzte in der Weiterbildung die Prüfung zum Facharzt/zur Fachärztin für Neurochirurgie ablegen. Dazu wurde ein Weiterbildungscurriculum erstellt, in dem die einzelnen Ausbildungsschritte klar definiert sind, um so eine strukturierte und qualitativ hochwertige Weiterbildung zu gewährleisten. Dabei ist sowohl die zeitliche Reihenfolge der operativen Tätigkeiten als auch Rotationen auf die Intensivstation oder in Spezialambulanzen der Abteilung festgelegt. Außerdem besteht eine Weiterbildungsermächtigung für die Zusatzbezeichnung „Spezielle Neurochirurgische Intensivmedizin“. Diese Weiterbildung umfasst zwei Jahre.

Krankenpflegeschule

Lehrveranstaltungen von Dozenten der Neurochirurgischen Klinik sind fester Bestandteil der Aus- und Weiterbildung von Krankenpflegern, Operationstechnischen Assistenten und Intensivpflegekräften an der Krankenpflegeschule des Universitätsklinikums Heidelberg.

Dozententraining der Medizinischen Fakultät

Da die Qualität der Lehre maßgeblich von den didaktischen Fähigkeiten der Lehrenden abhängt, werden viele unserer Dozenten regelmäßig selbst wieder zu Lernenden: Unter dem Motto „Train the Trainer“ findet zweimal jährlich ein einwöchiges fachübergreifendes Dozententraining statt, bei dem die Dozenten ein breites Spektrum didaktischer Methoden erlernen und praktisch üben.

Gastärzte

2018

Mostafa Raafat M. Allam, Ägypten,
09/2018 – 09/2018

Taher Mohamed Ali, Ägypten,
09/2018 – 09/2018

Makoto Ohno, Japan,
05/2018 – 06/2018

Saiko Watanabe, Japan,
04/2018 – 03/2019

Hao Zhang, China,
10/2016 – 06/2020

2016

Guoli Zheng, China,
09/2015 – 09/2017

Renan Sanchez Porras, Mexiko,
01/2011 – 10/2015

2015

Karla Fiorella León Cabanillas, Portugal,
11/2014 – 12/2015

Zheng Zelong, China,
12/2010 – 02/2015

2014

Humberto Silos Rodriguez, Mexiko,
09/2016 – 11/2016

Yuan Gang, China,
02/2013 – 01/2014

BESSERE THERAPIE DANK INTENSIVER NEURO- CHIRURGISCHER FORSCHUNG

Grundlage für eine exzellente und moderne klinische Behandlung unserer Patienten ist die klinische Forschung.

Im Rahmen von klinischen Studien wird der Erfolg etablierter Therapien re-evaluiert und neue Therapieansätze überprüft. Bei der Durchführung von prospektiven multizentrischen, randomisierten Studien werden unserer Neurochirurgen hierbei maßgeblich von einem Team aus erfahrenen Study-Nurses unterstützt.

In allen Teilbereichen der Neurochirurgie wurden in den letzten Jahren große innovative Fortschritte gemacht und im Rahmen von klinischen Studien

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf dem Bereich der Neuroonkologie. Dabei wird zum einen der Einfluss des chirurgischen Resektionsausmaßes – bestimmt durch eine intraoperative MRT-Bildgebung oder durch Fluoreszenz – oder die Rolle von Vakziniierung auf die Tumorkontrolle und das Überleben der Patienten untersucht. Des Weiteren spielen Untersuchungen zum neurokognitiven und neuropsychologischen Outcome bei Patienten mit gutartigen Tumoren (Meningeomen) eine wesentliche Rolle.



» Die klinische und experimentelle Forschung stellen die Grundlage für eine moderne und exzellente medizinische Behandlung von Patienten dar. «

Prof. Dr. rer. nat. Christel Herold-Mende

untersucht. Ein Schwerpunkt unserer Arbeit liegt dabei in der Untersuchung von Patienten, die intensivmedizinisch aufgrund eines schweren Schädel-Hirn-Traumas oder einer aneurysmatischen Subarachnoidalblutung behandelt werden. Zum einen wird dabei versucht, die Entwicklung des sekundären Hirnschadens zu begrenzen, zum anderen dem Vasospasmus – eine typische Komplikation der Subarachnoidalblutung – durch unterschiedliche Behandlungsansätze entgegenzuwirken.

Auch auf dem Gebiet der Wirbelsäulenchirurgie und der Versorgung von Patienten mit Hydrozephalus werden mehrere Studien durchgeführt. Ein besonderes Augenmerk liegt zudem auf Studien bei Patienten mit chronischen Schmerzen. Im Rahmen einer Assoziation mit dem Sonderforschungsbereich SFB 1158 erfolgt eine neurophysiologische Charakterisierung von chronischen Schmerzpatienten und der Behandlung mit Spinal Cord Simulation (SCS).

Klinische Forschung KLINISCHE STUDIEN

Folgende klinische Studien werden aktuell angeboten:

Schädel-Hirn-Trauma

Studientitel:	NOSTRAIII
Kurzbeschreibung:	Wirksamkeit von VAS203 bei Patienten mit moderatem und schwerem Schädel-Hirn-Trauma (NOSTRAIII) – eine Placebo-kontrollierte, randomisierte, doppel-verblindete, multizentrische Studie (Efficacy of VAS203 in patients with moderate and severe traumatic brain injury (NOSTRAIII). A confirmed, placebo-controlled, randomized, double-blind, multi-centre study.)
Phase:	III
EudraCT-Number:	2013-003368-29
Status:	rekrutierend
Kontakt:	Prof. Dr. Klaus Zweckberger, Dr. Alexander Younsi, Mohammed Nofal, Martin Grutza, Younes Bilal

Studientitel:	Center-TBI
Kurzbeschreibung:	Ein europäisches Forschungsprojekt mit dem Ziel, die Versorgung von Patienten mit Schädel-Hirn-Trauma zu verbessern.
Status:	Rekrutierung abgeschlossen, im Follow-up
Kontakt:	Dr. Alexander Younsi

Subarachnoidalblutungen (SAB)

Studientitel:	NewtonII
Kurzbeschreibung:	Multizentrische, randomisierte, doppel-verblindete Placebo-kontrollierte Studie mit dem Ziel, die Wirksamkeit und Sicherheit von EG-1962 mit der Standardgabe von oralem Nimodipin bei Patienten mit aneurysmatischer Subarachnoidalblutung zu vergleichen.
Phase:	III
EudraCT-Number:	2015-005033-53
Status:	Rekrutierung gestoppt
Kontakt:	Prof. Dr. Klaus Zweckberger, Dr. Henrik Giese, Dr. Johannes Walter, Arturo Olivares Rivera, Dr. med. Modar Kentar

Klinische Forschung

KLINISCHE STUDIEN

Studientitel:	PlaFuSAH
Kurzbeschreibung:	Prospektive Untersuchung der in vitro Thrombozytenfunktion im Vollblut sowie der Konzentration der Thrombozyten im Liquor cerebrospinalis bei Patienten mit aneurysmatischer Subarachnoidalblutung
Status:	rekrutierend
Kontakt:	Prof. Dr. Klaus Zweckberger, Dr. Johannes Walter

Studientitel:	VANQUISH (Volatile Analgo-sedation quality in SAH)
Kurzbeschreibung:	Das Ziel der multizentrischen Beobachtungsstudie ist es, Daten über die Sicherheit und Machbarkeit einer routinemäßigen intravenösen (i.v.) Sedierung verglichen mit einer volatilen Sedierung bei Patienten mit aneurysmatischer Subarachnoidalblutung – nach erfolgreicher Aneurysmaversorgung – zu erheben.
Status:	rekrutierend
Kontakt:	Prof. Dr. Klaus Zweckberger, Dr. Johannes Walter

Neuroonkologie

Studientitel:	NOA19
Kurzbeschreibung:	Retest-Reliabilität und lokalisationsabhängige Sensitivität neurokognitiver Testung bei erstdiagnostizierten Glioblastompatienten
Status:	rekrutierend
Kontakt:	Dr. Christine Jungk, Dr. med. Huy Philip Dao Trong, Dr. med. univ. et scient. med. Gerhard Jungwirth, BSc.

Studientitel:	GeSGIM
Kurzbeschreibung:	Einfluss der intraoperativen MRT-Bildgebung auf das Resektionsausmaß bei Patienten mit neudiagnostizierten Glioblastomen – Eine prospektive, multizentrische Parallelgruppen-Untersuchung
Status:	rekrutierend
Kontakt:	Prof. Dr. A. Unterberg, Dr. M. Scherer, Dr. Christine Jungk

Klinische Forschung

KLINISCHE STUDIEN

Neuroonkologische Studien mit Beteiligung der Neurochirurgie

Studientitel:	VXMo1-AVE-04-INT
Kurzbeschreibung:	An open-label, Phase I/II multicenter clinical trial of VXMo1 in combination with avelumab in patients with progressive glioblastoma following standard treatment, with or without second surgery
Status:	rekrutierend
Kontakt:	Dr. Christine Jungk, Prof. Dr. rer. nat. Christel Herold-Mende

Studientitel:	VXMo1-02-DE
Kurzbeschreibung:	VXMo1 phase I pilot study in patients with operable recurrence of a glioblastoma to examine safety, tolerability, immune and biomarker response to the investigational VEGFR-2 DNA vaccine VXMo1. (Exploratory, open-label, uncontrolled, monocenter, Phase I pilot study)
Phase:	I
Status:	Rekrutierung abgeschlossen, im Follow up
Kontakt:	Prof. Dr. A. Unterberg, Dr. Christine Jungk, Prof. Dr. rer. nat. Christel Herold-Mende

Studientitel:	N2M2
Kurzbeschreibung:	Multizentrische, prospektive, offene, Phase I/II klinische Umbrella-Studie – Identifizierung einer personalisierten Therapieoption für Patienten mit Glioblastom mit nicht-methyliertem MGMT-Promoter
Status:	rekrutierend
Kontakt:	Prof. Dr. rer. nat. Christel Herold-Mende

Klinische Forschung

KLINISCHE STUDIEN

Hydrozephalus

Studientitel:	Sygrava
Kurzbeschreibung:	Multizentrische, randomisierte Studie zur Prüfung der Effektivität und Sicherheit programmierbarer im Vergleich zu fixen Anti-Siphon-Ventilen beim idiopathischen Normaldruck-Hydrozephalus des Erwachsenen (Syphon preventing versus gravitational valves for controlling drainage complications in NPH)
Status:	rekrutierend
Kontakt:	Prof. Dr. A. Unterberg, Dr. Stepan Fedorko, Carola Wieckhusen, Arturo Olivares Rivera

Wirbelsäule

Studientitel:	Snapping Cage Synchro Studie
Kurzbeschreibung:	Offene, monozentrische, rein deskriptive Anwendungsbeobachtung bei degenerativen Bandscheibenerkrankung im Bereich der Wirbelsäule LWK2-SWK1 bei Patienten, die einer operativen Versorgung mittels Fixateur-interne-System nebst intervertebralen Cages bedürfen.
Status:	rekrutierend
Kontakt:	Prof. Dr. med. Karl Kiening, Dr. Basem Ishak, Edina Kovacs

Schmerz

Studientitel:	SFB1158: Neurophysiologische Charakterisierung der Patienten mit chronischen Schmerzen und SCS-Behandlung
Kurzbeschreibung:	Offene, monozentrische, klinische Studie im Rahmen der Kooperation mit dem Institut für Neurophysiologie Mannheim als assoziiertes Projekt vom Sonderforschungsbereich (SFB-Pain 1158)
Status:	rekrutierend
Kontakt:	Priv.-Doz. Dr. med. Rezvan Ahmadi

Klinische Forschung

KLINISCHE STUDIEN

Sonstige

Studientitel:	Setpointz
Kurzbeschreibung:	Frühzeitige Tracheotomie versus prolongierte, orotracheale Intubation bei Patienten mit akutem Schlaganfall 2 (Stroke-Related Early Tracheostomy versus Prolonged Orotracheal Intubation in Neurocritical care Trial 2)
Status:	rekrutierend
Kontakt:	Dr. Jan-Oliver Neumann, Mohammed Nofal, M. Mehdi Hajiabadi, Dr.med. Sara Euteneuer

Studientitel:	GERMAN CRANIAL RECONSTRUCTION REGISTRY (GCRR)
Kurzbeschreibung:	Prospektive, multizentrische und kontrollierte Registerstudie zur (dekompressiven) Kraniektomie und anschließender kranioplastischer Operation
Status:	rekrutierend
Kontakt:	Dr. Henrik Giese

Studientitel:	S-488/2017
Kurzbeschreibung:	Retrospektive und prospektive Analyse der gesundheits- und kognitionsbezogenen Lebensqualität neurochirurgischer Patienten mit intrakraniellen Meningeomen
Status:	rekrutierend
Kontakt:	Dr. Christine Jungk, Dr. med. Huy Philip Dao Trong, Dr. med. univ. et scient. med. Gerhard Jungwirth, BSc

Studientitel:	Multi Recharge S312/2017
Kurzbeschreibung:	Befragung zu Erfahrungen, Nutzung und Handhabung wiederaufladbarer Neurostimulatoren zur Tiefen Hirnstimulation bei Bewegungsstörungen
Status:	abgeschlossen
Kontakt:	Dr. Martin Jakobs



Klinische Forschung AG NEUROTRAUMA UND NEUROREGENERATION

Leitung:
Prof. Dr. Klaus Zweckberger

Die Arbeitsgruppe Neurotrauma und Neuroregeneration unter der Leitung von Prof. Zweckberger beschäftigt sich mit vegetativen und inflammatorischen Veränderungen nach neuronaler Schädigung an verschiedenen Krankheitsmodellen. Ziel ist es, sowohl in klinischen Studien als auch im experimentellen Modell pathophysiologische Mechanismen nach Neuro-Vaskulärer Schädigung mechanistisch zu erklären und mögliche therapeutische Strategien zu entwickeln.

Durch ein Schädel-Hirn-Trauma kommt es zu einer primären Verletzung des Hirngewebes. Über einen Zeitraum von mehreren Stunden addierte sich der primären Verletzung eine sekundäre Schädigung auf. Durch entzündliche Stoffwechselfvorgänge, teils getriggert durch Hypoperfusion und Hypoxie, kommt es zum fortschreitenden Gewebeuntergang, zur Ödembildung und schließlich zum Anstieg des intrakraniellen Drucks.

Durch die therapeutische Intervention mit Glibenclamid, einem SUR-1 Inhibitor, konnte gezeigt wer-

den, dass die Bildung von zytotoxischem Ödem reduziert und damit dem Anstieg des intrakraniellen Drucks entgegengewirkt werden kann. Aktuelle Arbeiten fokussieren auf die Rolle von Interleukinen und deren therapeutischen Einsatz, um der posttraumatischen Inflammation entgegenzuwirken. Neben Untersuchungen zur Akutphase des Schädel-Hirn-Traumas stehen Arbeiten zur Neuroregeneration im Mittelpunkt der derzeitigen Forschung. Durch ein Schädel-Hirn-Trauma kommt es zur fortschreitenden Neurodegeneration, z.B. zum Untergang von neuronalen Netzwerken im Hippocampus und zu kognitiver Beeinträchtigung. In einer Kooperation mit der Arbeitsgruppe von Prof. Kirsch (Anatomie, Heidelberg) werden am Rattenmodell Stammzellen transplantiert und deren neuroregeneratorisches Potenzial untersucht.

Ein spinales Trauma führt nicht nur zur Verletzung der knöchernen Wirbelsäule, sondern oftmals auch zur Schädigung des Rückenmarks mit einer dadurch bedingten, oft lebenslangen Querschnitts-



MIKROCHIRURGISCHE PRÄPARATION BEI DER DURCHFÜHRUNG EINER EXPERIMENTELLEN SPINALER RÜCKENMARKSVERLETZUNG IM TIERVERSUCH

behinderung der Patienten. Im experimentellen Modell wird die Neuroregeneration nach zervikalem oder thorakalem Trauma untersucht. In Kooperation mit der Arbeitsgruppe von Prof. MG Fehlings (Toronto), Prof. Weidner (Heidelberg) und Prof. Skutella (Heidelberg) werden Neuronale Precursor Zellen isoliert und gezüchtet und traumatisierten Ratten stereotaktisch transplantiert. Es konnte gezeigt werden, dass dadurch die chronische Inflammation reduziert werden kann. Um den Effekt der Stammzellen zu steigern, wurden synergistische Therapieansätze entwickelt, z.B. die Vorbehand-



GEFRIERLAGERUNG VON IM LABOR GEZÜCHTETEN STAMMZELLEN.

lung mit sogenannten „self-assembling Peptides“, die das posttraumatische Milieu optimieren und als Gerüststruktur dienen. Dadurch konnte das Überleben und die Differenzierung der Zellen optimiert und das funktionelle Outcome verbessert werden. Ebenso konnte gezeigt werden, dass durch exogene (z.B. gezieltes Laufbandtraining) oder endogene (z.B. Manipulation des Sonic Hedgehog Pathways) Trigger Faktoren die Neuroregeneration durch Neuronale Precursor Stammzellen optimiert und gesteigert werden kann.

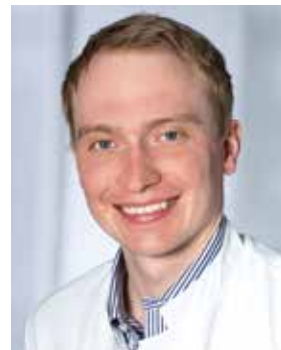
Wissenschaftliche Mitarbeiter:



DR. ALEXANDER YOUNSI
(STELLV. LEITER DER AG)



DR. MORITZ SCHERER



DR. JOHANNES WALTER



MARTIN GRUTZA



CAROLIN WICKHUSEN

Doktoranden:

Anna-Kathrin Harms
Olga Kovalenko
Lennart Riemann
Mohamed Tail
Hao Zhang
Guoli Zheng

Kooperationspartner:

AG Prof. Dr. Joachim Kirsch (Anatomie Heidelberg)
AG Prof. Dr. Thomas Skutella (Anatomie Heidelberg)
AG Prof. Dr. Norbert Weidner (Paraplegiologie Heidelberg)
Dr. Claudia Pitzer (INBC Heidelberg)
AG Prof. Dr. MG Fehlings (Dept. Neurosurgery, University of Toronto)
AG Prof. Dr. Alan Nimmo (James Cook University, Townsville, Australien)

ERFAHRENE STUDY-NURSES UNTERSTÜTZEN
UNSERE NEUROCHIRURGEN BEI DER
DURCHFÜHRUNG VON STUDIEN.



Experimentelle Forschung

IMMUNOLOGISCHE VERÄNDERUNGEN UND THERAPEUTISCHE ANGRIFFSPUNKTE BEIM GLIOBLASTOM IM ZUGE DER TUMORPROGRESSION

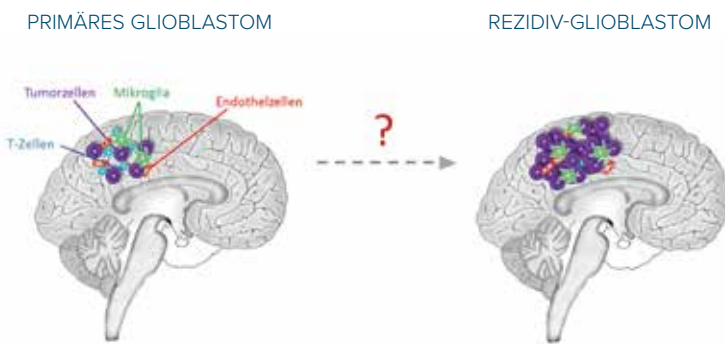


ABB. 1: ANPASSUNGEN VON TUMORZELLEN UND TUMORUMGEBUNG IM ZUGE DER REZIDIVBILDUNG VERÄNDERN DAS ANSPRECHEN AUF THERAPIE.

Die Sektion Neurochirurgische Forschung beschäftigt sich bereits seit vielen Jahren mit dem Einfluss des körpereigenen Immunsystems auf den Krankheitsverlauf von Glioblastompatienten und inwieweit sich diese Erkenntnisse für die Entwicklung von Immuntherapien nutzen lassen. Hierbei spielen T-Zellen eine maßgebliche Rolle. Sie sind nach entsprechender Aktivierung in der Lage, bestimmte Strukturen auf Tumorzellen zu erkennen und diese Zellen zu zerstören. Das Einwandern solcher T-Zellen in den Tumor kann jedoch durch die Tumorzellen selbst wie auch durch die jeweilige Tumorumgebung beeinträchtigt werden. Entsprechend ist es unser Ziel, das Einwandern von T-Zellen in das Glioblastom zu verschiedenen Krankheitszeitpunkten zu untersuchen und welchen Einfluss die Tumorumgebung auf diesen Prozess hat (Abb. 1). Diesbezüglich konnten wir eine prognostische Rolle von Tumor-assoziierten myeloiden Zellen und deren Aktivierungszustand nachweisen (Geisenberger et al. 2015). Des Weiteren gelang es uns im Rahmen eines durch die Anni Hofmann Stiftung geförderten Projektes Proteomics-basiert immunogene Tumorstrukturen in Primärtumoren und Rezidiven zu identifizieren (Abb. 2). Diese werden spezifisch von T-Zellen von Glioblastompatienten, nicht jedoch von T-Zellen gesunder Spender, erkannt. Sie könnten für die Entwicklung wirksamer Immuntherapien besonders interessant sein, da sie auch von ruhenden Glioblastomstammzellen gebildet werden, denen eine maßgebliche Rolle beim Entstehen von Tumorrezidiven zugesprochen wird (Rapp et al., 2017).

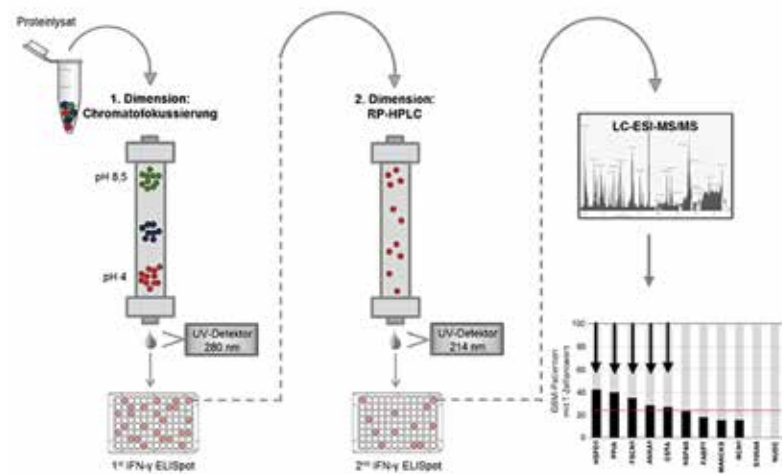


ABB. 2: PROTEOMICS-BASIERTE IDENTIFIZIERUNG VON ZIELSTRUKTUREN AUF TUMORZELLEN, DIE SPEZIFISCH VON T-ZELLEN ERKANNT WERDEN UND SICH THERAPEUTISCH NUTZEN LASSEN (RAPP ET AL., 2017).

Experimentelle Forschung

IMMUNOLOGISCHE ANGRIFFSPUNKTE IN IDH-MUTIERTEN GLIOMEN



ABB. 3: AUFBAU EINES WARENHAUSES AN IMMUNOGENEN ZIELSTRUKTUREN, DIE SICH FÜR ZUKÜNFTIGE IMMUNOTHERAPIEN VON GLIOMEN ZUVERLÄSSIG EINSETZEN LASSEN (DETLING ET AL., 2018, RAPP ET AL., 2017).

IDH-mutierte Gliome weisen üblicherweise nur wenige Mutationen auf, die als sogenannte Neoantigene von Zellen des Immunsystems erkannt werden können. Insofern sind für die Entwicklung von Immuntherapien auch Antigene von Bedeutung, die zwar nicht mutiert sind, aber verstärkt im Tumor exprimiert werden (Tumor-assoziierte Antigene = TAAs, Abb. 3). Entsprechend können auch solche Antigene v.a. von Immunzellen von Tumorpatienten zuverlässig erkannt werden. Auch in dieser therapeutisch anspruchsvollen Tumorentität gelang es uns mithilfe von Proteomics-basierten Analysen, bisher unbekannte immunogene Zielstrukturen zu identifizieren, die eine Reihe von wertvollen Eigenschaften besitzen (Dettling et al., 2018). Sie werden in IDH-mutierten Gliomen überexprimiert. Spontane T-Zell-Antworten gegen diese Antigene als Surrogat für deren Immunogenität sind v.a. in Tumorpatienten und hier in bis zu 55 Prozent der untersuchten Patienten nachweisbar. Dagegen treten solche Antworten in tumorfreien Probanden gar nicht oder nur in geringem Maße auf (Abb. 4). Auch in besonders unreifen IDH-mutierten Tumorzellen mit einem hohen Selbsterneuerungspotenzial und

einer hohen Tumorigenität werden diese Zielstrukturen verstärkt exprimiert und untermauern so deren Nützlichkeit (Dettling et al., 2018).

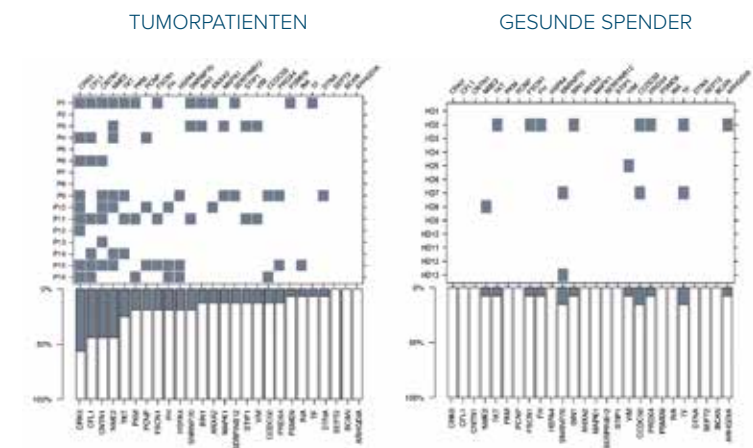


ABB. 4: NACHWEIS VON T-ZELLANTWORTEN GEGEN IMMUNOGENE ZIELSTRUKTUREN IN PATIENTEN MIT EINEM IDH-MUTIERTEN GLIOM UND IM BLUT VON GESUNDEN SPENDERN. (DETLING ET AL., 2018)

Experimentelle Forschung

IDENTIFIZIERUNG PROGNOSTISCHER MARKER IM GLIOBLASTOM MIT HILFE VON GROSSEN PATIENTENSAMMLUNGEN

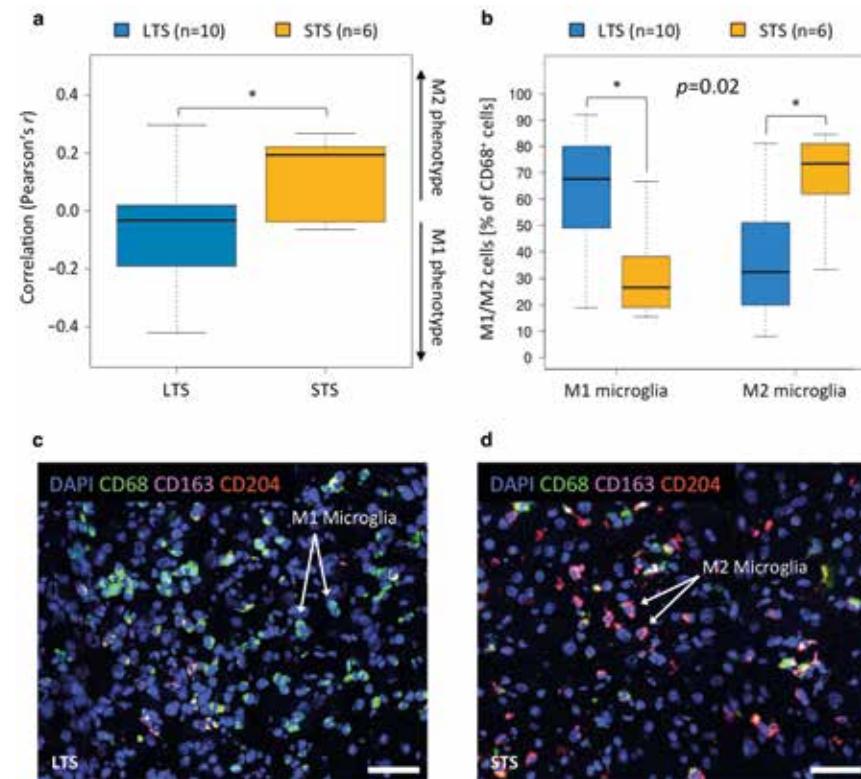


ABB. 5 MICROGLIA INFILTRATION UND AKTIVIERUNGSSTATUS IN KURZ- (STS) UND LANGZEITÜBERLEBENDEN (LTS) GLIOBLASTOMPATIENTEN. A) SIGNIFIKANTE ANREICHERUNG VON GENEN EINER M2-POLARISIERUNG IN STS-PATIENTEN AUF MRNA-EBENE, B-D) SIGNIFIKANT ERHÖHTE PROTEINEXPRESSION VON M2-MARKERN IN GEWEBEN VON STS UND VON M1 IN LTS, C-D) EXEMPLARISCHE MICROGLIAFÄRBUNG IM TUMORGEWEBE EINES LTS (C) UND STS-PATIENTEN (D). (AUS GEISENBERGER ET AL., 2015)

Anhand einer über die Sektion Neurochirurgische Forschung geführten hauseigenen Biobank widmet sich die Arbeitsgruppe der Frage, welche Faktoren dafür entscheidend sind, ob ein an einem Glioblastom erkrankter Patient überdurchschnittlich lange überlebt. Dies soll nicht nur der prognostischen Einschätzung einer Erkrankung dienen, sondern auch unser Wissen über mögliche therapeutische Angriffspunkte erweitern. Anhand einer Sammlung von Tumoren von sogenannten Langzeitüberlebenden konnten in Kooperation mit der Translationalen RadioOnkologie des Heidelberger Universitätsklinikums (Prof. Amir Abdollahi, Prof. Jürgen Debus) chromosomale Veränderungen identifiziert werden, die v.a. bei Patienten mit einem besonders

gutem Überleben gehäuft auftreten. Umgekehrt wurden bei besonders kurz überlebenden Patienten erhebliche Veränderungen in der Tumorumgebung festgestellt. So konnte sowohl auf mRNA-Ebene anhand umfangreicher Gensignaturen als auch auf Proteinebene mittels spezifischer Färbungen ein gehäuftes Auftreten an anti-inflammatorischen M2-polarisierten Microgliazellen und Macrophagen nachgewiesen werden (Geisenberger et al., 2015). Da diesen Zellen darüber hinaus ein ungünstiger Einfluss auf gegen den Tumor gerichtete Immunzellen zugeschrieben wird, besteht einer der derzeitigen Arbeitsschwerpunkte darin, gezielt auf den Aktivierungsstatus dieser Zellen Einfluss zu nehmen.

Experimentelle Forschung

AUFBAU DES FORAMEN KONSORTIUMS ZUR BESSEREN ANALYSE UND THERAPIE AGGRESSIVER MENINGEOME

Meningeome zählen zu den häufigsten Hirntumoren und sind überwiegend durch eine chirurgische Resektion heilbar. Jedoch kehrt der Tumor bei einem kleinen Teil von als gutartig diagnostizierten WHO^I Tumoren und noch deutlich häufiger bei Patienten mit höhergradigen WHO^{II} und WHO^{III} Meningeomen zurück. Da gerade diese aggressiver verlaufenden Tumore eher selten sind, gründete die Sektion Neurochirurgische Forschung gemeinsam mit Prof. Simon aus Bielefeld unter der Schirmherrschaft der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie (DGNC) die Forschungsgruppe Aggressive Meningeome (FORAMEN) in Form eines nationalen Forschungsverbundes. Bisher sind sechs große deutsche Universitätskliniken daran beteiligt. Ziel ist es, seltene, aggressiv verlaufende Meningeome gemeinsam zu sammeln und auf der Suche nach neuen Biomarkern und Therapieansätzen umfassend zu charakterisieren. So gelang es im Rahmen dieser Initiative anhand von Transkriptomanalysen, neue prognostische Biomarker zu identifizieren, für die z.T. bereits therapeutische Substanzen verfügbar sind und die deshalb in zukünftigen Analysen gezielt weiter verfolgt werden sollen (Abb.6, Schmidt et al., 2016).

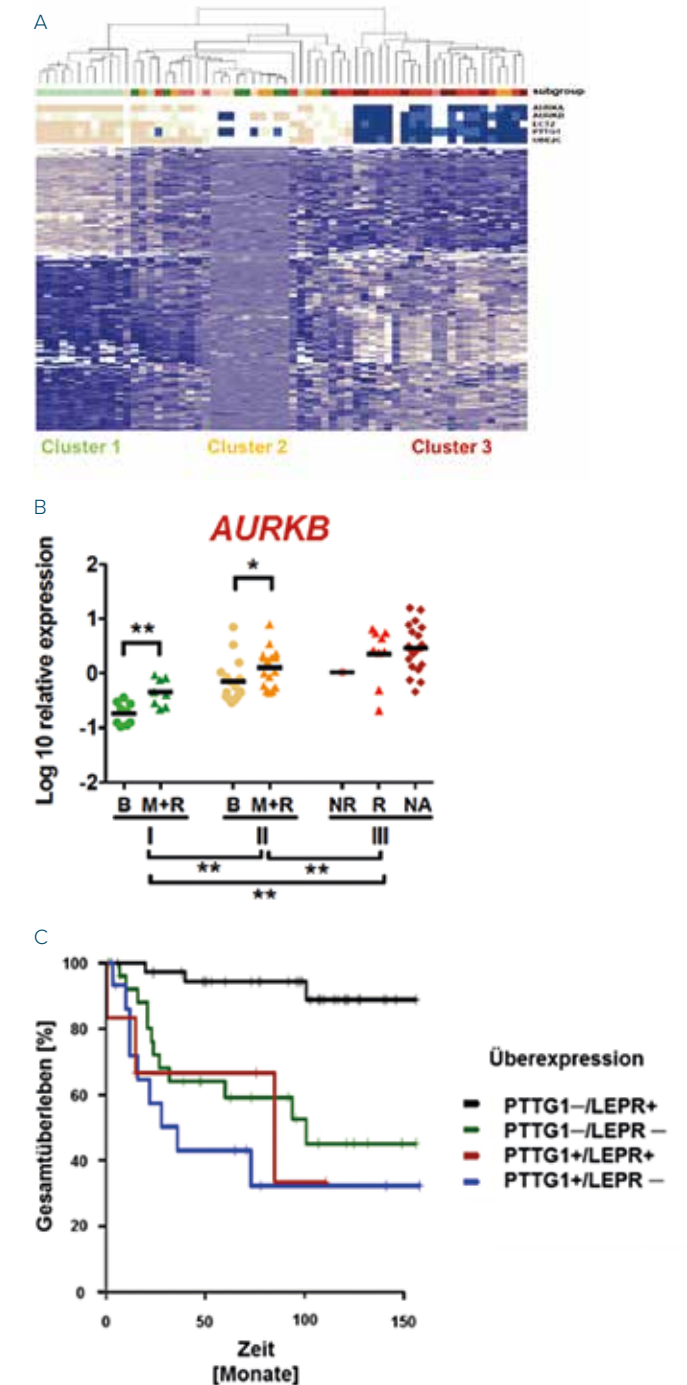


ABB. 6 TRANSKRIPTOMANALYSEN AN EINER SAMMLUNG VON GUTARTIG UND AGGRESSIV VERLAUFENDEN MENINGEOMEN FÜHRTE ZUR IDENTIFIZIERUNG NEUER PROGNOSTISCHER UND THERAPEUTISCHER MARKER. A) CLUSTERANALYSE, B) EXPRESSION DES THERAPEUTISCHEN ZIELMOLEKÜLS AURORAKINASE B IN UNTERSCHIEDLICHEN WHO-GRADEN, C) ÜBERLEBEN VON MENINGEOMPATIENTEN IN ABHÄNGIGKEIT VON DER EXPRESSION VON PTTG1 UND LEPR. (AUS SCHMIDT ET AL., 2016)



IMMER AUF DEM AKTUELLEN STAND:
DIE LEKTÜRE DER NEUESTEN MEDIZINISCH-WISSENSCHAFTLICHEN
PUBLIKATIONEN GEHÖRT ZUM PFLICHTPROGRAMM.

5 WISSENSCHAFT & MEHR



DIE TAGUNG IST ERÖFFNET: PROF. ANDREAS UNTERBERG BEGRÜSST DIE TEILNEHMER DES JOINT MEETINGS DER DGNC MIT DER AMERICAN ACADEMY OF NEUROLOGICAL SURGEONS.

KONGRESSE & VERANSTALTUNGEN

In jedem Jahr kommen zahlreiche Experten und Interessierte aus der gesamten Welt an die Neurochirurgischen Klinik, um an wichtigen Fachveranstaltungen teilzunehmen. Hier eine Auswahl:

Behandlungsstrategien bei Rückenschmerzen 2018

Gebündelte Fachinformationen für Patienten, Ärzte und Physiotherapeuten: Im Mai 2018 haben unsere Experten alle möglichen Behandlungsstrategien und Therapien bei Rückenschmerzen vorgestellt. Es konnten auch gleich kurze Beratungsgespräche geführt werden. Mit diesem Informationstag möchten wir die Angst vor einem chirurgischen Eingriff nehmen und alternative Behandlungsmethoden aufzeigen.

Schädelbasis Jahrestagung 2017

Hier geht es um Trauma, Tumoren der Schädelbasis und die Behandlung schwerster chronischer Kopf- und Gesichtsschmerzen: Bei der 25. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Schädelbasischirurgie kamen rund 200 Ärzte und Wissenschaftler zusammen, um über aktuelle Ergebnisse aus Klinik und Forschung zu diskutieren. Im September 2017 haben die Experten aus der Neurochirurgie, der HNO-Heilkunde, der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie sowie angrenzender Fachdisziplinen zu-

sammen an neuen Behandlungsansätzen gearbeitet. Für Jungchirurgen wurde eigens ein Workshop mit nationalen und internationalen Experten der Schädel-Basischirurgie angeboten.

Festakt: 125 Jahre Hirntumorchirurgie 2015

Doppelter Grund zum Feiern: Die Neurochirurgische Universitätsklinik Heidelberg wird 50 Jahre! Gleichzeitig jährte sich die erste erfolgreiche Hirntumoroperation in Deutschland zum 125. Mal – einst durchgeführt von Vincenz Czerny in Heidelberg. Anlässlich der beiden Jahrestage veranstaltete die Klinik im November 2015 ein Jubiläumssymposium zum Thema „Hirntumorchirurgie im Wandel der Zeit“, gefolgt von einem Tag der offenen Tür.

„Neuro Intensiv: Drei Tage Hands-on Workshop“

Seit 13 Jahren ist dieser Neuro-Intensiv-Workshop durchgehend ausgebucht: Ausgewiesene Experten der Neurochirurgischen und Neurologischen Klinik geben in einem speziell entwickelten Kompaktkurs ihr Spezialwissen aus der Praxis weiter. Zielgrup-

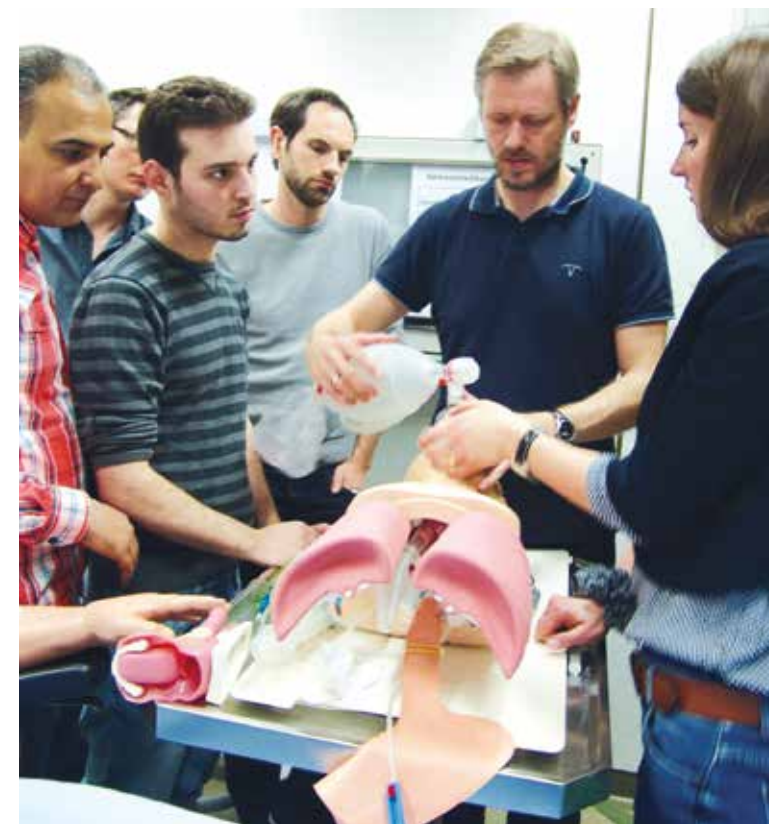
pe sind neurointensivmedizinisch interessierte Kolleginnen und Kollegen. In kurzen, prägnanten Einführungen wird erst die Theorie vermittelt, anschließend folgt in Kleingruppen direkt die praktische Umsetzung. So lernen die rund 40 Teilnehmer zum Beispiel die spezifische Diagnostik und Therapie intrakranieller Blutungen, des Schädel-Hirn-Traumas oder schwerer ZNS-Infektionen.

Joint Meeting der DGNC und AANS 2015

Dieses Treffen darf in keinem Arzt-Kalender fehlen: Bereits seit 1978 tauschen sich Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie (DGNC), der Deutschen Akademie für Neurochirurgie (DANC) und der American Academy of Neurological Surgery (AANS) in gemeinsamen Symposien über neueste Studien- und Forschungsergebnisse aus. Im Oktober 2015 kamen 200 weltweit führende Neurochirurgen in Heidelberg zu ihrem Joint Meeting zusammen.

Interdisziplinäre Medizin-Ethik-Seminare 2013, 2015 und 2017

Genomediting und der Einsatz von Gen-Scheren, die Forschung mit Nichteinwilligungsfähigen, fetale Chirurgie oder die Chirurgie bei siamesischen Zwillingen: Ethische Fragen stellen sich in der Medizin viele. Diese und andere Themen wurden deshalb in Medizin-Ethik-Seminaren auf dem Campus der Venice International University (VIU) behandelt. An den interdisziplinären Veranstaltungen nehmen Doktoranden, Assistenten sowie die Leiter der verschiedenen Einrichtungen teil, ergänzt durch Experten verschiedener Fachgebiete. Wir veranstalten die Seminare gemeinsam mit der Neurochirurgischen Klinik in Bern, dem Walter-Brendel-Zentrum für Chirurgische Forschung und dem Institut für Schlaganfall-/Demenzforschung der LMU München. Das nächste Seminar findet im Frühsommer 2019 auf San Servolo statt.



HANDS-ON TRAINING: DAS ERLERNT WIRD DIREKT IN PRAKTISCHEN ÜBUNGEN UMGESETZT.

EHRUNGEN UND PREISE

Preise

Dr. Christoph Geisenberger

Andreas Zimprich Preis, Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ) Heidelberg (2017)

Dr. Alexander Younsi

Nachwuchspreis der Deutschen Wirbelsäulengesellschaft (DWG) (2015)

Beste Vorträge/Beiträge

Prof. Dr. Klaus Zweckberger

Bester Vortrag, Jahrestagung der Sektion Wirbelsäule der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie (DGNC) (2016)

Dr. Martin Jakobs

St. Jude Medical Wissenschaftspreis: Bester Beitrag zur Schmerztherapie, Jahrestagung der DGNC Frankfurt/Main (2016)

Prof. Christel Herold-Mende

Proffered Paper 24th European Association for Cancer Research (EACR) Congress, Manchester, UK (2016)

Dr. Basem Ishak

Bester Vortrag, DGNC Sektionstagung Schmerz (2017)

Dr. Alexander Younsi

Erster Vortragspreis bei der DGNC Sektionstagung Intensivmedizin und Neurotraumatologie in Heidelberg (2018)
Vortragspreis bei der DWG Jahrestagung, Stuttgart (2017)

Förderungen/Stipendien

Prof. Dr. Klaus Zweckberger

Travel Award 2018, International Neurotrauma Society (INTS) Toronto (2018)
Travel Award 2016 INTS Budapest (2016)

Priv.-Doz. Dr. Benito Campos

Travel Fellowship der EACR (2014)

Dr. Basem Ishak

Stipendiat der B. Braun Stiftung (2018)
DGNC Reisestipendium nach München, (2017)
DGNC DepuySynthes Spine Hands-on-Stipendium (2017)
DWG Reisestipendium nach Seattle, USA (2016)

Dr. Alexander Younsi

DAAD Kongressstipendium, Teilnahme an der Jahrestagung der American Association of Neurological Surgeons (AANS), New Orleans, USA (2018)
DGNC Kongressstipendium, Teilnahme an der Jahrestagung der DGNC in Berlin, (2018)
DAAD Kongressstipendium, Teilnahme an der AANS Jahrestagung, Los Angeles, USA (2017)

Dr. Gerhard Jungwirth

Stiftungsmittel aus der Stiftung für Krebs- und Scharlachforschung für „Expression und Funktion von Kinesinen in Meningeomen“ (2017)

Dr. Martin Jakobs

Förderung der Vera und Volker Doppelfeld Stiftung für Wissenschaft und Kultur (2018)
Auswahl für Clinical Fellowship in Stereotactic and Functional Neurosurgery, Toronto Western Hospital, Toronto, Kanada (2018)

Dr. Daniela Becker

Forschungsstipendium: Olympia Morata der medizinischen Fakultät Heidelberg (seit 02/2018)

Posterpreise

Dr. Martin Jakobs

Erster Posterpreis, DGNC Jahrestagung, Münster (2018)

Dr. Alexander Younsi

Erster Posterpreis der Sektion AANS/CNS bei der INTS in Toronto, Kanada (2018)

Dr. Basem Ishak

DGNC Bestes Poster Innovative Neuromodulation (2016)

Dr. Andreas Mock

Erster Posterpreis EACR Conference on Cancer Genomics, Cambridge, UK (2015)

Dr. Rolf Warta

Erster Posterpreis Joint Meeting of the German Society of Neurosurgery (DGNC) with the American Academy of Neurological Surgery (AAcNS), Heidelberg, (2015)

FELLOWSHIPS

Prof. Dr. Klaus Zweckberger

DFG-Stipendium – Research-Fellowship am Krembil Neuroscience Institute der Universität Toronto, Kanada (2013/2014)

Dr. Basem Ishak

Fellowship am Swedish Neuroscience Institute/ Seattle Science Foundation in Seattle, USA (2018/2019)

Dr. Martin Jakobs

Clinical Fellowship in Stereotactic and Functional Neurosurgery, Toronto Western Hospital, Toronto, Kanada (2018)

ERNENNUNGEN

2018

Priv.-Doz. Dr. Klaus Zweckberger, Ernennung zum apl. Professor für Neurochirurgie am 06.02.2018
Dr. Benito Campos, Ernennung zum Privatdozent (Priv.-Doz.) am 13.07.2018

2017

Dr. Christopher Beynon, Ernennung zum Privatdozent (Priv.-Doz.) am 19.05.2017

VERABSCHIEDUNGEN

2018

Priv.-Doz. Dr. med. Carla Jung, ab 01.05.2015 als Geschäftsführende Oberärztin tätig, ausgeschieden am 30.04.2018 – Chefärztin für Neurochirurgie, Agaplesion Bethesda Krankenhaus Wuppertal

2017

Dr. Patrick Schiebel, ausgeschieden am 30.06.2017 – Neurochirurgische Praxis in Speyer
Dr. Daniel Hertle, ausgeschieden am 14.11.2017 – Neurochirurgische Praxis in Mannheim

2016

Priv.-Doz. Dr. med. Berk Orakcioglu, ab 01.05.2015 Leiter der neu eingerichteten Sektion „Spezielle Neurochirurgische Wirbelsäulenchirurgie“, ausgeschieden am 20.02.2016 – Neurochirurgische Praxis, Ethianum, Heidelberg

2015

Priv.-Doz. Dr. Karsten Geletneky, ausgeschieden am 30.04.2015 – Chefarzt, Klinik für Neurochirurgie, Klinikum Darmstadt
Prof. Dr. med. Oliver Sakowitz, ab 01.09.2013 als Leitender Oberarzt tätig, ausgeschieden am 30.06.2015 – Ärztlicher Direktor, Klinik für Neurochirurgie, Klinikum Ludwigsburg

Wir danken für die engagierte Zusammenarbeit.

PUBLIKATIONEN

Auswahl der wichtigsten Publikationen von 2014 bis 2018 – eine vollständige Liste ist auf www.pubmed.de abrufbar.

Dettling S, Stamova S, Warta R, Schnölzer M, Rapp C, Rathinasamy A, Reuss D, Pocha K, Roesch S, Jungk C, Warnken U, Eckstein V, Grabe N, Schramm C, Weigand MA, von Deimling A, Unterberg A, Beckhove P, Herold-Mende C

Identification of CRKII, CFL1, CNTN1, NME2, and TKT as Novel and Frequent T-cell Targets in Human IDH-Mutant Glioma. *Clin. Cancer Res.* 2018; 24(12):2951-2962.

- Identifizierung neuer Zielmoleküle für die Immuntherapie IDH-mutierter Gliome

Fedorko S, Zweckberger K, Unterberg AW

Quality of life following surgical treatment of lesions within the pineal region. *J Neurosurg.* 2018 Feb 1:1-10. doi: 10.3171/2017.7.JNS17260. [Epub ahead of print]

- Beurteilung der Mortalität, Morbidität, der Lebensqualität und Shunt-Pflichtigkeit nach der Entfernung eines Tumors in der Pinealisloge

Capper D, Jones DTW, Sill M, Hovestadt V, Schrimpf D, Sturm D, Koelsche C, Sahm F, Chavez L, Reuss DE, Kratz A, Wefers AK, Huang K, Pajtler KW, Schweizer L, Stichel D, Olar A, Engel NW, Lindenberg K, Harter PN, Braczynski AK, Plate KH, Dohmen H, Garvalov BK, Coras R, Hölsken A, Hewer E, Bewerunge-Hudler M, Schick M, Fischer R, Beschorner R, Schittenhelm J, Staszewski O, Wani K, Varlet P, Pages M, Temming P, Lohmann D, Selt F, Witt H, Milde T, Witt O, Aronica E, Giangaspero F, Rushing E, Scheurlen W, Geisenberger C, Rodriguez FJ, Becker A, Preusser M, Haberler C, Bjerkvig R, Cryan J, Farrell M, Deckert M, Hench J, Frank S, Serrano J, Kannan K, Tsirigos A, Brück W, Hofer S, Brehmer S, Seiz-Rosenhagen M, Hänggi D, Hans V, Rozsnoki S, Hansford JR, Kohlhof P, Kristensen BW, Lechner M, Lopes B, Mawrin C, Ketter R, Kulozik A, Khatib Z, Heppner F, Koch A, Jouvet A, Keohane C, Mühleisen H, Mueller W, Pohl U, Prinz M, Benner A, Zapatka M, Gottardo NG, Driever PH, Kramm CM, Müller HL, Rutkowski S, von Hoff K, Frühwald MC, Gnekow A, Fleischhack G, Tip-

pelt S, Calaminus G, Monoranu CM, Perry A, Jones C, Jacques TS, Radlwimmer B, Gessi M, Pietsch T, Schramm J, Schackert G, Westphal M, Reifenberger G, Wesseling P, Weller M, Collins VP, Blümcke I, Bendszus M, Debus J, Huang A, Jabado N, Northcott PA, Paulus W, Gajjar A, Robinson GW, Taylor MD, Jaunmuktane Z, Ryzhova M, Platten M, Unterberg A, Wick W, Karajannis MA, Mittelbronn M, Acker T, Hartmann C, Aldape K, Schüller U, Buslei R, Lichter P, Kool M, Herold-Mende C, Ellison DW, Hasselblatt M, Snuderl M, Brandner S, Korshunov A, von Deimling A, Pfister SM

DNA methylation-based classification of central nervous system tumours. *Nature* 2018; 555(7697):469-474.

- Neues Werkzeug zur präziseren Diagnose von Hirntumoren

Jakobs M, Krasniqi E, Kloß M, Neumann JO, Campos B, Unterberg AW, Kiening KL

Intraoperative Stereotactic Magnetic Resonance Imaging for Deep Brain Stimulation Electrode Planning in Patients with Movement Disorders. *World Neurosurg.* 2018 Nov;119:e801-e808. doi: 10.1016/j.wneu.2018.07.270. Epub 2018 Aug 8.

- Intraoperatives MRT kann bei der tiefen Hirnstimulation sicher angewendet werden.

Warta R, Herold-Mende C

Helping EGFR inhibition to block cancer. *Nat Neurosci.* 2017 Jul 26;20(8):1035-1037.

- Beschreibung von Therapieresistenzmechanismen bei einer EGFR-Inhibition im Glioblastom

Roesch S, Rapp C, Dettling S, Herold-Mende C

When Immune Cells Turn Bad-Tumor-Associated Microglia/Macrophages in Glioma. *Int J Mol Sci* 2018; 19(2). pii: E436.

- Übersicht über den Einfluss der Tumorumgebung auf das Krankheitsgeschehen von Gliomen

Ishak B, Schneider T, Gimmy V, Unterberg AW, Kiening KL

A Modified Posterior C1/C2 Fusion Technique for the Management of Traumatic Odontoid Type II Fractures by Using Intraoperative Spinal Navigation: Midterm Results.

J Orthop Trauma. 2018 Sep;32(9):e366-e371. doi: 10.1097/BOT.0000000000001241.

- Mittelfristige Ergebnisse nach modifizierter, navigationsunterstützter Stabilisierung von C1 und C2 nach traumatischen Densfrakturen

Ishak B, Schneider T, Gimmy V, Unterberg AW, Kiening KL

Early Complications, Morbidity, and Mortality in Octogenarians and Nonagenarians Undergoing Posterior Intra-Operative Spinal Navigation-Based C1/2 Fusion for Type II Odontoid Process Fractures. *J Neurotrauma.* 2017 Dec 15;34(24):3326-3335. doi: 10.1089/neu.2017.4968. Epub 2017 Aug 4.

- Komplikations- und Mortalitätsrate nach navigationsunterstützter Stabilisierung von C1 und C2 bei über 80- und 90-jährigen Patienten

Sahm F, Schrimpf D, Stichel D, Jones DT, Hielscher T, Schefzyk S, Okonechnikov K, Koelsche C, Reuss DE, Capper D, Sturm D, Wirsching HG, Berghoff AS, Baumgarten P, Kratz A, Huang K, Wefers AK, Hovestadt V, Sill M, Ellis HP, Kurian KM, Okuducu AF, Jungk C, Drueschler K, Schick M, Bewerunge-Hudler M, Mawrin C, Seiz-Rosenhagen M, Ketter R, Simon M, Westphal M, Lamszus K, Becker A, Koch A, Schittenhelm J, Rushing EJ, Collins VP, Brehmer S, Chavez L, Platten M, Hänggi D, Unterberg A, Paulus W, Wick W, Pfister SM, Mittelbronn M, Preusser M, Herold-Mende C, Weller M, von Deimling A

DNA methylation-based classification and grading system for meningioma: a multicentre, retrospective analysis. *Lancet Oncol.* 2017; 18(5):682-694.

- Neues Werkzeug zur besseren Einschätzung des Krankheitsverlaufs von Meningeompatienten

Geletneky K, Hajda J, Angelova AL, Leuchs B, Capper D, Bartsch AJ, Neumann JO, Schöning T, Hüsing J, Beelte B, Kiprianova I, Roscher M, Bhat R, von Deimling A, Brück W, Just A, Frehtman V, Löbhard

S, Terletskaia-Ladwig E, Fry J, Jochims K, Daniel V, Krebs O, Dahm M, Huber B, Unterberg A*, Rommelare J*

Oncolytic H-1 Parvovirus Shows Safety and Signs of Immunogenic Activity in a First Phase I/IIa Glioblastoma Trial. *Mol Ther.* 2017 Dec 6;25(12):2620-2634. doi: 10.1016/j.ymthe.2017.08.016. Epub 2017 Aug 24. *Equal contribution

- Erste Anwendung von H-1PV in Menschen mit Rezidiv-Glioblastomen

Rapp C, Warta R, Stamova S, Nowrouzi A, Geisenberger C, Gal Z, Roesch S, Dettling S, Juenger S, Bucur M, Jungk C, DaoTrong P, Ahmadi R, Sahm F, Reuss D, Fermi V, Herpel, Eckstein V, Grabe N., Schramm C, Weigand M.A. Debus J, von Deimling A, Unterberg A., Abdollahi A, Beckhove P, Herold-Mende C

Proteomics-based identification of T cell target antigens in quiescent stem-like glioblastoma cells. *Acta Neuropathol* 2017; 134(2):297-316.

- Identifizierung neuer Zielmoleküle für die Immuntherapie von Glioblastomen

Zweckberger K, Hallek E, Vogt L, Giese H, Schick U, Unterberg AW

Prospective analysis of neuropsychological deficits following resection of benign skull base meningiomas.

J Neurosurg. 2017 Dec;127(6):1242-1248.

- Prospektive Analyse neuropsychologischer Defizite nach chirurgischer Resektion von benignen Schädelbasis-Meningeomen

Sánchez-Porrás R, Santos E, Schöll M, Kunzmann K, Stock C, Silos H, Unterberg AW, Sakowitz OW

Ketamine modulation of the haemodynamic response to spreading depolarization in the gyrencephalic swine brain. *J Cereb Blood Flow Metab.* 2017 May;37(5):1720-1734.

- Untersuchung des Einflusses von Ketamin auf die hämodynamische Antwort nach experimentell ausgelösten, zirkulierenden Depolarisationen im Schweinegehirn

PUBLIKATIONEN

Mock A, Geisenberger C, Orlik C, Warta R, Schwager C, **Jungk C,** Dutruel C, Geiselhart L, Weichenhan D, Zucknick M, Nied A, **Friauf S, Exner J,** Capper D, Hartmann C, Lahrmann B, Grabe N, Debus J, von Deimling A, Popanda O, Plass C, **Unterberg A,** Abdollahi A, Schmezer P, **Herold-Mende C**
Enriched LOC283731 promoter hypermethylation in long-term surviving IDH1 wild-type glioblastoma patients. *Int J Cancer* 2016; 139(2):424-32.

- **Identifizierung von Überlebens-assoziierten Methylierungsmustern in Glioblastomen**

Jungk C, Mock A, Exner J, Geisenberger C, Warta R, Capper D, Abdollahi A, **Friauf S,** Lahrmann B, Grabe N, Beckhove P, von Deimling A, **Unterberg A, Herold-Mende C**
Spatial transcriptome analysis reveals Notch pathway-associated prognostic markers in IDH1 wildtype glioblastoma involving the subventricular zone. *BMC Med.* 2016; 14(1):170.

- **Identifikation von lokalisationsabhängigen molekularen Markern aus dem Notch-Signalweg mit prognostischer Relevanz in Glioblastomen**

Hutchinson PJ, Koliass AG, Timofeev IS, Corteen EA, Czosnyka M, Timothy J, Anderson I, Bulters DO, Belli A, Eynon CA, Wadley J, Mendelow AD, Mitchell PM, Wilson MH, Critchley G, Sahuquillo J, **Unterberg A,** Servadei F, Teasdale GM, Pickard JD, Menon DK, Murray GD, Kirkpatrick PJ; RESCUEicp Trial Collaborators. Trial of Decompressive Craniectomy for Traumatic Intracranial Hypertension. *N Engl J Med.* 2016 Sep 22;375(12):1119-30.

- **Ergebnisse der Dekompressions-Trepanation zur Senkung des erhöhten intrakraniellen Druckes nach schwerem Schädel-Hirn-Trauma**

Sahm F, Schimpf D, Olar A, Koelsche C, Reuss D, Bissel J, Kratz A, Capper D, Schefzyk S, Hielscher T, Wang Q, Sulman EP, Adeberg S, Koch A, Okuducu AF, Brehmer S, Schittenhelm J, Becker A, Brokinkel B, **Schmidt M, Ull T,** Gousias K, Kessler AF, Lamszus K, Debus J, Mawrin C, Kim Y-K, Simon M, Ketter R, Paulus W, Aldape KD, **Herold-Mende C,** von Deimling A
TERT promoter mutations occur in malignant meningioma and identify patients at risk for early recur-

rence. *J Natl Cancer Inst* 2015 Dec 13;108(5). pii: djv377. Print 2016 May.

- **Bedeutung der TERT Mutation für das Überleben von Meningeompatienten**

Mock A, Herold-Mende C
Non-invasive glioblastoma immunoprofiling by printed peptide arrays. *Oncoimmunol* 2015 Aug 12;5(2):e1069941. eCollection 2016 Feb.

- **Nachweis von Krankheits-assoziierten Immunprofilen mit Hilfe von Peptidarrays**

Schmidt S, Mock A, Jungk C, Sahm F, Ull A.T, Warta R, Lamszus K, Gousias K, Ketter R, **Roesch S, Rapp C,** Schefzyk S, Urbschat S, Lahrmann B, Kessler AF, Löhr M, Senft C, Grabe N, Reuss D, Beckhove P, Westphal M, von Deimling A, **Unterberg A, Simon M, Herold-Mende C**
Transcriptomic analysis of aggressive meningiomas identifies PTTG1 and LEPR as prognostic biomarkers independent of WHO grade. *Oncotarget* 2016; 7(12):14551-68.

- **Nachweis von spezifischen Expressionssignaturen in aggressiv verlaufenden Meningeomen**

Jungk C, Chatziaslanidou D, Ahmadi R, Capper D, Lorenzo Bermejo J, **Exner J,** von Deimling A, **Herold-Mende C, Unterberg A**
Chemotherapy with BCNU in recurrent glioma: Analysis of clinical outcome and side effects in chemotherapy-naïve patients. *BMC Cancer* 2016; 16(1):81. doi: 10.1186/s12885-016-2131-6.

- **Analyse der Wirksamkeit und Verträglichkeit einer Chemotherapie mit BCNU bei Patienten mit Rezidiv-Gliomen**

Jungk C, Scherer M, Mock A, Capper D, Radbruch A, von Deimling A, Bendszus M, **Herold-Mende C, Unterberg A**
Prognostic value of the extent of resection in supratentorial WHO grade II astrocytomas stratified for IDH1 mutation status: a single-center volumetric analysis. *J Neurooncol.* 2016 Sep;129(2):319-28.

- **Ausgedehnte Tumorresektionen verlängern die Zeit bis zum Auftreten eines Rezidivs in IDH-mutierten Astrozytomen WHO°II**

Chiblak S, Tang Z, **Campos B, Gal Z, Unterberg A,** Debus J, **Herold-Mende C***, Abdollahi A*
Radiosensitivity of Patient-Derived Glioma Stem Cell 3-Dimensional Cultures to Photon, Proton, and Carbon Irradiation. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2015 Jun 14. pii: S0360-3016(15)00636-7. *Equal contribution]

- **Einfluss verschiedener Bestrahlungsmodalitäten auf Glioblastomstammzellen**

Coburger J1, Merkel A, **Scherer M,** Schwartz F, Gessler F, Roder C, Pala A, König R, Bullinger L, Nagel G, **Jungk C,** Bisdas S, Nabavi A, Ganslandt O, Seifert V, Tatagiba M, Senft C, Mehdorn M, **Unterberg AW,** Rössler K, Wirtz CR
Low-grade Glioma Surgery in Intraoperative Magnetic Resonance Imaging: Results of a Multicenter Retrospective Assessment of the German Study Group for Intraoperative Magnetic Resonance Imaging. *Neurosurgery.* 2016 Jun;78(6):775-86.

- **Einfluss des Resektionsausmaßes auf das Überleben von Patienten mit niedriggradigen Gliomen nach Resektion im intraoperativen MRT**

Scherer M, Jungk C, Younsi A, Kickingereider P, Müller S, **Unterberg A**
Factors triggering an additional resection and determining residual tumor volume on intraoperative MRI: analysis from a prospective single-center registry of supratentorial gliomas. *Neurosurg Focus.* 2016 Mar;40(3):E4.

- **Beurteilung von Befunden der intraoperativen MRT und deren Einfluss auf die Resektion von Gliomen**

Mendelow AD, Gregson BA, Rowan EN, Francis R, McColl E, McNamee P, Chambers IR, **Unterberg A,** Boyers D, Mitchell PM; STITCH(Trauma) Investigators
Early Surgery versus Initial Conservative Treatment in Patients with Traumatic Intracerebral Hemorrhage (STITCH[Trauma]): The First Randomized Trial. *J Neurotrauma.* 2015 Sep 1;32(17):1312-23.

- **Effekt einer frühen neurochirurgischen operativen Behandlung von intrazerebralen Blutungen nach Schädel-Hirn-Trauma im Vergleich zur initialen konservativen Behandlung**

Geisenberger C, Mock A, Warta R, Rapp C, Schwager C, Korshunov A, **Nied A-K,** Capper D, Brors B, **Jungk C,** Jones D, Collins VP, Ichimura K, Bäcklund LM, Schnabel E, Mittelbron M, Lahrmann B, Zheng S, Verhaak RGW, Grabe N, Pfister SM, Hartmann C, von Deimling A, Debus J, **Unterberg A,** Abdollahi A, **Herold-Mende C**
Molecular profiling of long-term survivors identifies a subgroup of glioblastoma characterized by chromosome 19/20 co-gain. *Acta Neuropathol* 2015; 130(3):419-34.

- **Molekulare Determinanten für besseres Überleben beim Glioblastom**

Brat DJ, Verhaak RGW, Aldape KD, Yung WKA, ... Calatozzolo C, **Campos B,** Carlotti CG, Chan TA, Cuppini L, Curley E, Cuzzubbo S, Devine K., DiMeco F, Duell R, Elder B, Fehrenbach A, Finocchiaro G, Friedman W, Fulop J, Gardner J, Hermes B, **Herold-Mende C, Jungk C,** Kendler A, Lehman NL, Lipp E, Liu Q, Mandt R, McGraw M, McLendon R, McPherson C, Neder L, Nguyen P, Noss A, Nunziata R, Ostrom QT, Palmer C, Perin A, Pollo B, Potapov A, Potapova O, Kimryn Rathmell W, Rotin D, Scarpace L, Schilero C, Senecal K, Shimmel K, Shurkhay V, Sifri S, Singh R, Sloan AE, Smolenski K, Staugaitis SM, Steele R, Thorne L, Tirapelli DPC, **Unterberg A,** Vallurupalli M, Wang Y, Warnick R, Williams F, Wolinsky Y, Bell S, Rosenberg M, Stewart C, Huang F, Grimsby JL, Radenbaugh AJ, Zhang J
Comprehensive, Integrative Genomic Analysis of Diffuse Lower Grade Gliomas *New Engl Med* 2015; 372(26):2481-98.

- **Meilensteinpublikation zu molekularen Veränderungen in IDH-mutierten Gliomen**

Campos B, Weisang S, Osswald F, Ali R, Sedlmeier G, Bageritz J, Mallm J-P, Hartmann C, von Deimling A, Popanda O, Goidts V, Plass C, **Unterberg A,** Schmezer P, Burhenne J, **Herold-Mende C**
Retinoid Resistance and Multifaceted Impairment of Retinoic Acid Synthesis in Glioblastoma. *Glia* 2015; 63(10):1850-9.

- **Differenzierungsresistenz beim Glioblastom**

PUBLIKATIONEN

Mock A, Warta R, Geisenberger C, Bischoff R, Schulte A, Lamszus K, Stadler V, Felgenhauer V, Schichor C, Schwartz C, Matschke J, **Jungk C, Ahmadi R,** Sahm F, Capper D, Glass R, Tonn J-C, Westphal M, von Deimling A, **Unterberg A,** Lorenzo Bermejo J, **Herold-Mende C**

Printed peptide arrays identify prognostic TNC serumantibodies in glioblastoma patients. *Oncotarget* 2015; 6(15):13579-90.

- **Identifizierung von Überlebens-assoziierten Serummarkern beim Glioblastom**

Zweckberger K, Hackenberg K, Jung CS, Hertle DN, Kiening KL, Unterberg AW, Sakowitz OW.

Glibenclamide reduces secondary brain damage after experimental traumatic brain injury. *Neuroscience*. 2014 Jul 11;272:199-206.

- **Glibenclamide verringert den sekundären Hirnschaden nach experimentellem Schädel-Hirn-Trauma.**

Campos B, Gal Z, Baader A, Schneider T, Sliwinski C, Gassel K, Bageritz J, Grabe N, Beckhove B, Mogler C, Goidts V, **Unterberg A,** Eckstein V, **Herold-Mende C**

Aberrant Self-Renewal and Quiescence Contribute to the Malignant Phenotype of Glioblastoma. *J Pathol* 2014; 234(1):23-33.

- **Schläferzellen tragen zur Aggressivität von Glioblastomen bei.**

Sotiropoulou PA*, Christodoulou MS, Silvani A, **Herold-Mende C***, Passarella D*

Chemical Approaches to Targeting Cancer Stem Cells. *Drug Discov Today* 2014; pii: S1359-6446(14)00167-6.

* equal contribution

- **Übersicht über Substanzen, die Tumorstammzellen effektiv angreifen**

Mock A, Chliback S, Herold-Mende C

Lessons learned from high-throughput and top-down systems biology analyses about glioma stem cells. *Curr Pharml Design* 2014; 20:66-72.

- **Bedeutung von Hochdurchsatzanalysen für die Analysen von Gliomstammzellen**

Jüttler E*, **Unterberg A***, Woitzik J, Bösel J, Amiri H, Sakowitz OW, Gondan M, Schiller P, Limprecht R, Luntz S, Schneider H, Pinzer T, Hobohm C, Meixensberger J, Hacke W; DESTINY II Investigators Hemispheric resection in older patients with extensive middle-cerebral-artery stroke. *N Engl J Med*. 2014 Mar 20;370(12):1091-100. *Equal contribution

- **Studie zur operativen Behandlung des malignen Media-Infarkts mittels dekompressiver Hemikrani-ektomie in einer Population von älteren Patienten**

Jortzik E, **Farhadi M, Ahmadi R,** Tóth K, **Lohr J,** Helmke B, Kehr S, **Unterberg A,** Ott I, Davioud-Charvet E, Réau R, Becker K, **Herold-Mende C**

Antiglioma activity of GoPI-sugar, a novel gold(I)-phosphole inhibitor: chemical synthesis, mechanistic studies, and effectiveness in vivo. *BBA - Proteins and Proteomics* 2014; pii: S1570-9639(14)00009-0.

- **Gold-haltige Substanzen zeigen Wirksamkeit gegen Glioblastomzellen**

Uozumi Y, **Sakowitz O, Orakcioglu B, Santos E, Kentar M, Haux D, Unterberg A**

Decompressive craniectomy in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a single-center matched-pair analysis. *Cerebrovasc Dis*. 2014;37(2):109-15.

- **Die Entlastungskraniektomie bei Patienten nach aneurysmatischer Subarachnoidalblutung und malignem Hirnödem erzielt in 25 Prozent gutes Outcome ohne signifikanten Unterschied zur Kontrollgruppe in dieser Single-Center-Studie.**

Herold-Mende C, Mock A

Microenvironment and brain tumor stem cells: impact of the niche. *Anti-Cancer Agents Med Chem* 2014; 14:1065-74.

- **Wichtigkeit der Tumorumgebung für das Wachstum von Tumorstammzellen**

IMPRESSUM

Herausgeber

Neurochirurgische Universitätsklinik
Im Neuenheimer Feld 400
69120 Heidelberg

Konzeption, Umsetzung & Projektsteuerung

medXmedia Consulting KG

Gestaltung und Layout

Grafik + Design Ute Berretz, München

Redaktion

Prof. Dr. Unterberg, Andreas
Prof. Dr. Zweckberger, Klaus
Prof. Dr. Herold-Mende, Christel

Mitwirkende

Holz, Maria
Schmidt, Thomas

Fotos

Medienzentrum, Hendrik Schröder
Neurochirurgische Klinik Heidelberg
Philip Benjamin M. A. Bildjournalist/Fotodesigner, Ladenburg
Piktogramme: istockphoto.com, Vecteezy, Flaticon

Druck

abcdruck GmbH, Heidelberg

Stand

Mai 2019