

» Inhaltsverzeichnis

02 Vorwort

04 Standorte

06 MitarbeiterInnen

10 Organisation und Verwaltung

10 Stationäre Behandlung

12 Klinische ambulante Leistungen

14 Klinische operative Leistungen

17 Neuroonkologische Arbeitsgruppen

18 Hirntumorchirurgie

22 Neurovaskuläre/endovaskuläre Arbeitsgruppe

24 Epilepsiechirurgische Arbeitsgruppe

28 Neuropädiatrische Arbeitsgruppe

34 Arbeitsgruppe für Schädelbasischirurgie
und Neurotraumatologie

38 Neurotraumatologie

40 Spinale Arbeitsgruppe

42 Arbeitsgruppe Gamma Knife Radiochirurgie

46 Neurochirurgische Intensivmedizin

49 Arbeitsgruppe für Hypophysenadenome

50 Arbeitsgruppe Funktionelle Neurochirurgie,
Schmerz und intraoperative Neurophysiologie

55 Arbeitsgruppe für Navigation, Simulation und Robotik

58 Arbeitsgruppe für molekulare und
intraoperative Bildgebung

62 Mikroneurochirurgisches Labor 8H

64 Neurochirurgisches Forschungslabor 8H

68 Interdisziplinäre Boards

70 Tumorboard Neuroonkologie

70 Vascular Board

70 Hypophysenboard

70 Wirbelsäulenboard

71 Pädiatrische Boards

71 Movement Disorder Board

71 Interdisziplinäre Schmerzkonferenz

72 Schädelbasisboard

72 Boards der Arbeitsgruppe Gamma Knife Radiochirurgie

73 Fellowships, Preise und Ehrungen

74 Wissenschaftliche Leistungen

77 Publikationen 2019–2021

Zur Person:

Karl Rössler studierte Medizin in Wien und absolvierte eine postgraduelle Ausbildung für klinische und experimentelle Neuropathologie am Neurologischen Institut der Universität Wien bei Herbert Budka und Hans Lassmann. Die Facharztausbildung absolvierte er bei Wolfgang Koos an der Universitätsklinik für Neurochirurgie Wien, wo ihm auch die Venia Docendi für das Fach Neurochirurgie und vom Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung der Berufstitel eines Universitätsprofessors verliehen wurde. In weiterer Folge leitete er als Chefarzt die Abteilung für Neurochirurgie des Schwerpunktkrankenhauses Feldkirch/Vorarlberg, bevor er als stellvertretender Klinikdirektor der Neurochirurgischen Klinik an die Friedrich-Alexander-Universität (FAU) Erlangen-Nürnberg wechselte.





Karl Rössler, Klinikleiter

» Vorwort

Mit großer Freude und voller Energie habe ich am ersten Juli 2019 die Professur für Neurochirurgie an der MedUni Wien und die Leitung der Universitätsklinik für Neurochirurgie der MedUni Wien und AKH Wien übernommen. Ich war zuletzt stellvertretender Klinikdirektor der Universitätsklinik für Neurochirurgie an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.

Meine Forschungsschwerpunkte der vergangenen Jahre waren Neuronavigation und intraoperatives Imaging in der Epilepsiechirurgie, Hirntumorchirurgie und vaskuläre Neurochirurgie am Uniklinikum Erlangen, einem der weltweit herausragenden Exzellenzzentren für intraoperative Bildgebung. Speziell in der Epilepsiechirurgie konnte ich einige Landmarks für die Anwendung intraoperativer, funktioneller und metabolischer MRT in der Gliom- und Epilepsiechirurgie setzen. Diese Forschungsprojekte möchte ich am neu entstehenden intraoperativem MRT-Zentrum der Universitätsklinik für Neurochirurgie der MedUni Wien und AKH Wien weiterführen, mit dem Ziel, ein internationales Spitzenzentrum für intraoperative Bildgebung in der Neurochirurgie gemeinsam mit der Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin zu etablieren.

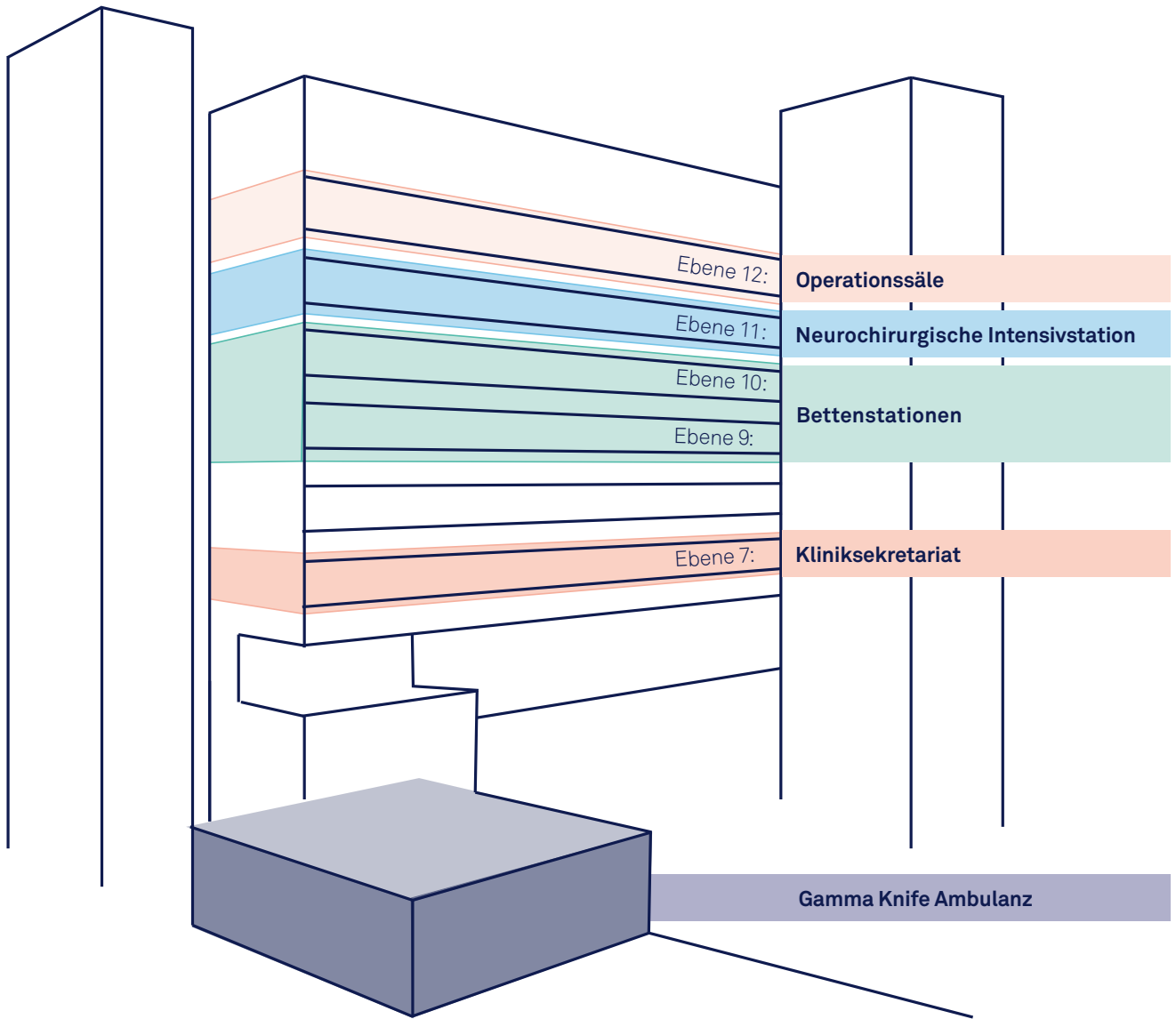
Darüber hinaus möchte ich die interdisziplinäre Zusammenarbeit an der MedUni Wien expandieren und vertiefen und die Etablierung des Comprehensive Centers for Clinical Neurosciences umsetzen. Insbesondere durch die verstärkte Zusammenarbeit mit den Universitätskliniken für Neurologie und Psychiatrie, der Abteilung für Neuropathologie und Neurochemie der Universitätsklinik für Neurologie und dem Zentrum für Hirnforschung sollen Erkenntnisse der Grundlagenforschung für neurochirurgische Therapien von Volkskrankheiten wie Epilepsie, der Parkinson'schen Erkrankung oder Depression vermehrt einfließen und für neue Therapien genutzt werden.

Ebenso soll die internationale Vernetzung von Klinik, Forschung und Weiterbildung junger FachkollegInnen als auch die Behandlung von PatientInnen mit seltenen neurochirurgischen Erkrankungen ein Schwerpunkt werden. Dies wird in der onkologischen und vaskulären Neurochirurgie (mit den Teilgebieten der endovaskulären Neurochirurgie und dem Gamma Knife) für die Teilnahme an internationalen multizentrischen Studien zunehmend genutzt werden.

» Standort

Seit 1984 befindet sich die Universitätsklinik für Neurochirurgie, geplant von Herrn Koos, in einem eigenen Gebäudekomplex im Rahmen der „Kliniken am Südgarten“ auf dem Areal von AKH Wien und MedUni Wien. Alle organisatorischen Einheiten unserer Klinik sind dabei auf acht Ebenen verteilt:

Ebene 4	Radiochirurgie: Hier ist eine komplette radiochirurgische Gamma Knife Behandlungseinheit untergebracht. Neben Behandlungsraum (OP6) und Planungsraum befindet sich eine eigene Leitstelle sowie die Gamma-Knife-Ambulanz.
Ebene 5	Haupteingang mit hauseigenem Portier, der PatientInnen auf die Ebenen weiterleitet und eingehende Telefonate und Dienstgespräche vermittelt. Auf dieser Ebene ist auch ein Kursraum für Aus-, Weiterbildung und Meetings sowie das Büro der klinischen PsychologInnen untergebracht.
Ebene 6	Verbindung zu den Universitätskliniken für Kinder- und Jugendheilkunde sowie Kinder- und Jugendchirurgie und zum Hauptgebäude über die „Arnold-Pollak-Brücke“.
Ebene 7	Auf dieser Ebene befindet sich das Kliniksekretariat , die allgemeine Ambulanz mit Leitstelle, sowie ein stereotaktischer Operationssaal (OP4).
Ebene 8	Intraoperativer MRT (3T) und Neurochirurgische Interventionelle Angiografie: Diese Ebene wurde im Jahr 2020 komplett umgebaut. Sie beinhaltet einen Operationssaal mit intraoperativem MRT (OP7) sowie einen endovaskulären Eingriffsraum mit 4D Angiographieanlage (OP5). Des Weiteren ist hier eine Computertomographieanlage der Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin untergebracht.
Ebene 9, 10	Auf diesen Ebenen sind unsere zwei Bettenstationen mit je einem 4-Bett-Überwachungszimmer untergebracht.
Ebene 11	Neurochirurgische Intensivstation , auf der bis zu zehn PatientInnen in enger Zusammenarbeit mit der Universitätsklinik für Anästhesie, allgemeine Intensivmedizin und Schmerztherapie betreut werden.
Ebene 12	Hier befindet sich unser OP-Trakt mit drei voll ausgestatteten neurochirurgischen Operationssälen.



» MitarbeiterInnen

Stand 1. Jänner 2022



Karl Rössler
Klinikleiter



Christian Dorfer
Stv. Klinikleiter und Leitender OA



Christian Matula
Stv. 2. Klinikleiter und Leitender Oberarzt



Stefan Wolfsberger
Geschäftsführender OA
Ab 1.3. 2022 Vorstand der
Neurochirurgischen Univ.-Klinik Graz



Andrea Reinprecht
Geschäftsführende OÄ



Georg Widhalm
Stv. Geschäftsführender OA

Klinikleitung



Gerhard Bavinzski



Alexander Bertalanffy



Walter Saringer



Josa Frischer
Personalangelegenheiten



Brigitte Gatterbauer
Koordination ÄrztInnen/Pflege



Johannes Herta
Ambulanzleitung



Magnus Kueß
Qualitätsmanagement



Klaus Novak
Stereotaktische Neurochirurgie

OberärztInnen



Philippe Dodier



Arthur Hosmann



Barbara Kiesel



Alexander Micko
Seit 1. 3. 2022 Facharzt an der
Neurochirurgischen Univ.-Klinik Graz



Matthias Millesi



Elisabeth Strasser



Lisa Wadiura



Wei-Te Wang



Aygül Wurzer

FachärztInnen



Barbara Anton



Malgorzata Wieczorkowski



Lötsch Daniela

**Leitung des Neurochirurgischen
Forschungs-Labors**

Stationsärztinnen



Anna Cho



Friedrich Erhart



Dorian Hirschmann



Farjad Khalaveh



Mario Mischkulnig



Matthias Tomschik



Jonathan Wais



Fabian Winter

**ÄrztInnen in
Facharztausbildung**



Gilbert Hangel

**Physiker am
intraoperativen MRT**



Andreas Ertl

**Medizinphysiker
Gamma Knife**

» Organisation und Verwaltung der Klinik

Die zentrale Anlaufstelle an unserer Klinik stellt das Kliniksekretariat dar. Hier laufen alle Fäden für die Verwaltung der Klinik und Personalangelegenheiten zusammen. Zu den Hauptaufgaben gehören die Entgegennahme telefonischer Kontaktaufnahmen mit unserer Klinik, die Betreuung des elektronischen Dienstplanmanagers sowie die Verwaltung wissenschaftlicher Forschungsprojekte.



Kliniksekretariat-Mitarbeiterinnen:
Ingeborg Wagner (links), Chefsekretärin Lisa Gäcklein (mitte), Susanne Peschl (rechts)

In direktem Anschluss an das Kliniksekretariat befindet sich das Chefsekretariat, das Professor Rössler in seiner organisatorischen und klinischen Tätigkeit unterstützt und unter anderem die Sonderklassenverrechnung abwickelt sowie die histologischen Befunde archiviert. Darüber hinaus wurde von Rössler ein OP-Planungsbüro ins Leben gerufen. Dieses kümmert sich um das gesamte PatientInnenmanagement. Dies beinhaltet den Kontakt zu den PatientInnen von der Vormerkung zur Operation in unserer Ambulanz über die Planung der stationären Aufnahme bis hin zum Operationstermin.



OP-Planungsbüro-Mitarbeiterinnen:
Larissa Riedl-Zwickl (links), Dagmar Meyer (rechts)

» Stationäre Behandlung

Für die stationäre Behandlung unserer PatientInnen stehen uns zwei Normalbetten-Stationen und eine Intensivstation zur Verfügung.

Auf jeder Station befindet sich ein eigenes Sekretariat. Die Normalbetten-Stationen umfasst je 23 Betten aufgeteilt in 2- und 3-Bett-Zimmer, sowie je ein 4-Bett-Überwachungszimmer. Ein Team von diplomierten Gesundheits- und Krankenpflegekräften betreut hier unsere PatientInnen professionell rund um die Uhr. Auf der neurochirurgischen Intensivbettenstation wer-

den bis zu zehn PatientInnen in enger Zusammenarbeit mit KollegInnen der Universitätsklinik für Anästhesie, allgemeine Intensivmedizin und Schmerztherapie behandelt.

Das Pflorgeteam wird dabei auf all diesen Bettenstationen von einem Team aus MitarbeiterInnen der Physio-, Ergotherapie, Logopädie und klinischer Psychologie unterstützt, um eine bestmögliche Betreuung der PatientInnen sowohl prä- als auch postoperativ zu ermöglichen.



Stationsleitung-Pflege Bettenstation E09:
Alfred Perger, Katharina Hochsteger



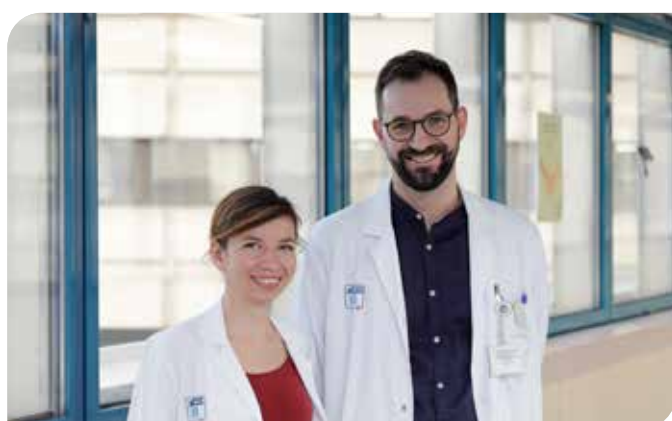
Stationsleitung-Pflege Bettenstation E10:
Babette Hladik, Franz Fürst



Stationsleitung-Pflege Intensivstation E11:
Martin Höllriegel (links), Dieter Etzenberger (rechts)



Unser Team von Physio-, ErgotherapeutInnen und LogopädInnen von links nach rechts: Christoph Patak (Physio), Natascha Doubek (Physio), Barbara Binder (Logo), Carina Lehner (Ergo), Susanne Pigel (Physio), Johanna Gort (Logo), Bettina Hamerl (Ergo), Jakob Bayer (Physio)



Klinische PsychologInnen:
Marlene Weberberger, Richard Altinger

» Klinische ambulante Leistungen

Die Ambulanz der Neurochirurgie wie auch die Gamma Knife Ambulanz ist von Montag bis Freitag für PatientInnen geöffnet. In Verbindung mit der Notfallambulanz der MedUni Wien und AKH Wien ist eine ganztägige neurochirurgische Versorgung an 365 Tagen im Jahr sichergestellt.



Foto: Wei-Te Wang

Mitarbeiterinnen des Ambulanzteams von links nach rechts: Sanja Pavosevic, Aneta Ehrmann, Mirsada Hamzic, Ursula Haas

In den Jahren 2019 bis 2021 wurden mehr als 30.000 ambulante PatientInnenkontakte gezählt. Unter der Leitung von Johannes Herta und Walter Saringer und der tatkräftigen Unterstützung unserer Ambulanzsekretärinnen und des Pflegepersonals nimmt die Neurochirurgische Ambulanz eine wichtige Rolle in der Akut- und Langzeitversorgung unserer PatientInnen ein. Neben der Diagnostik neurochirurgischer Erkrankungen und der Indikationsstellung für Operationen wird hier auch die postoperative ambulante Nachbetreuung durchgeführt.

Unter enger Einbeziehung unserer wissenschaftlichen Tätigkeit erfolgt die ambulante Betreuung in den Spezialambulanzen. Ziel ist es, durch optimierte Behandlungskonzepte bessere Therapieergebnisse zu erzielen. Dies erfolgt in enger interdisziplinärer Zusammenarbeit mit unseren Kooperations-Kliniken.

Entwicklung der ambulanten PatientInnen-Kontakte in den Jahren 2019–2021

	2019	2020	2021
Allgemeine Ambulanz	1.700	1.315	1.130
Pädiatrische NC	1.028	760	900
Schädelbasischirurgie	1.915	1.831	2.201
Spinale NC	1.496	1.321	1.226
Vaskuläre NC	1.650	1.496	1.878
Funktionelle NC und Schmerz	264	198	272
Onkologische NC	892	601	536
Gamma Knife Ambulanz	2.048	1.541	1.415
Konsile Neurochirurgie	536	590	781
Gesamt	11.498	9.653	10.339

Circa zehn Prozent unserer PatientInnen werden akut vorstellig. Dies erfolgt einerseits über unsere Ambulanz, andererseits über unsere Konsiliartätigkeit an der Notfallambulanz, dem Unfallchirurgischen Schockraum und der Pädiatrischen Ambulanz. Hier erfolgt eine professionelle Versorgung von PatientInnen mit akuten Krankheitsbildern, wie zum Beispiel der intrakraniellen Blutung oder einem akuten Bandscheibenvorfall.

Die **Ambulanz der Neurochirurgie von AKH Wien und MedUni Wien** befindet sich in den „Klinik am Südgarten“, Währinger Gürtel 18–20, 1090 Wien und ist von **Montag bis Freitag** zwischen **07:30 und 15 Uhr** besetzt.

Sie befindet sich auf **Ebene 7**.

Terminvereinbarungen für die Ambulanz werden **Montag bis Freitag** von **13:30 bis 15 Uhr** telefonisch unter **01/40400-25700** oder auf Ebene 7 in der Ambulanzleitstelle entgegengenommen.

Die **Gamma Knife Ambulanz** ist von **Montag bis Freitag 10 bis 15 Uhr** besetzt.

Sie befindet sich auf **Ebene 4**.

Terminvereinbarungen für die Ambulanz werden von **Montag bis Freitag zwischen 7 und 13 Uhr** telefonisch unter **01/40400-45510** entgegengenommen.

AMBULANZ		Öffnungszeiten und LeiterInnen
	Allgemeine Ambulanz und poststationäre Betreuung	Montag–Freitag: 8:30–15:00 Uhr Johannes Herta
SPEZIALAMBULANZEN	Gamma Knife Ambulanz	Montag–Freitag: 10:00–15:00 Uhr Brigitte Gatterbauer Josa Frischer
	Vaskuläre Ambulanz	Montag: 8:30–15:00 Uhr Gerhard Bavinzski
	Wirbelsäulen Ambulanz	Dienstag: 8:30–15:00 Uhr Walter Saringer
	Schädelbasis Ambulanz	Mittwoch: 8:30–15:00 Uhr Christian Matula
	Neuroonkologische Ambulanz	Donnerstag: 8:30–15:00 Uhr Georg Widhalm
	Funktionelle Neurochirurgische Ambulanz	Freitag: 8:30–15:00 Uhr Klaus Novak
	Epilepsiechirurgie Ambulanz	Freitag: 8:30–15:00 Uhr Christian Dorfer
	Pädiatrische Ambulanz	Freitag: 8:30–15:00 Uhr Andrea Reinprecht Christian Dorfer

» Klinische operative Leistungen

Insgesamt stehen uns für die Behandlung unserer PatientInnen sieben Eingriffseinheiten zur Verfügung. Für allgemeine neurochirurgische Eingriffe haben wir vier voll ausgestattete Operationssäle. Mit Mikroskopen, Endoskopen, Neuromonitoring, Laser, Fluoreszenzchirurgie und intraoperativem MRT steht das

komplette Spektrum modernster Gerätschaften zur Verfügung. Ein Team aus spezialisierten diplomierten Gesundheits- und Krankenpflegekräften, radiologisch-technischen AssistentInnen und OP-PflegerInnen ermöglichen den reibungslosen Ablauf der oft komplexen neurochirurgischen Eingriffe.



Stationsleitung-Pflege OP mit Karl Rössler:
Susanne Raberger und Martin Rauchberger

Foto: Wei-Te Wang



Neurochirurgischer OP

Foto: Wei-Te Wang

Endovaskuläre Eingriffe werden in einem eigens dafür ausgelegten Operationssaal mit einer hochmodernen 4D-biplanaren-Angiographieanlage durchgeführt.



Endovaskulärer OP

Foto: Wei-Te Wang

Die radiochirurgischen Bestrahlungen werden in unserer Gamma Knife-Einheit der Firma Elekta mit dem neuesten Modell dieser Stereotaktischen Bestrahlungseinheit durchgeführt.



Gamma Knife

Foto: Alexander Bertalanffy

Jedes Jahr werden an unserer Klinik mehr als 2.000 chirurgische Eingriffe durchgeführt.

Im Verlauf der vergangenen Jahre konnte die Anzahl der Operationen kontinuierlich gesteigert werden.

Von all diesen Eingriffen sind mehr als 70 Prozent herkömmliche neurochirurgische Operationen.

Der Rest verteilt sich auf endovaskuläre Prozeduren und radiochirurgische Bestrahlungen mit dem Gamma Knife.

Neurochirurgische Operationen 2017–2021







» Neuroonkologische Arbeitsgruppen



Hirntumorchirurgie

Von der Fingerpräparation zur Image Guided Surgery mit Navigation, Robotik und intraoperativem MRT

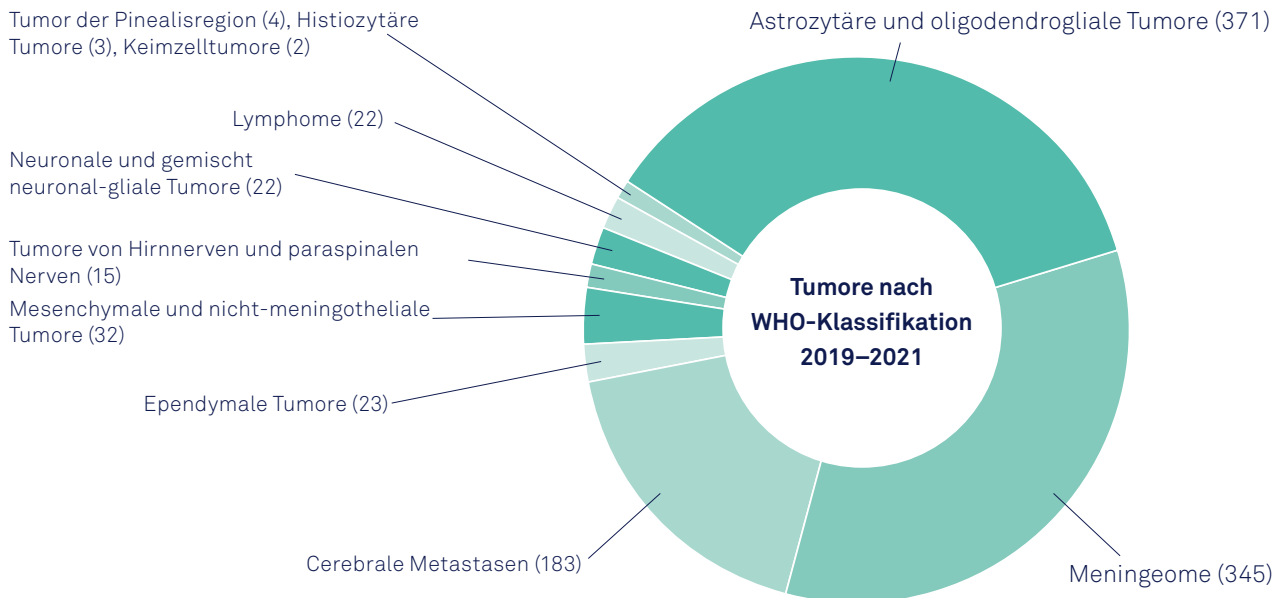
Leitung: Georg Widhalm

Stv. Leitung: Barbara Kiesel

Entsprechend der Spezialisierung unserer Klinik stellen Hirntumore einen der häufigsten Eingriffe an der Universitätsklinik für Neurochirurgie Wien dar. In den vergangenen Jahren wurde die Diagnostik von Hirntumoren durch den Einsatz von modernen

molekulargenetischen Analysen revolutioniert. Dies ermöglicht eine präzisere Diagnosestellung, bessere Prognoseeinschätzung und Optimierung des post-operativen Therapiemanagements im Sinne der Präzisionsmedizin.

Die häufigsten Tumorentitäten, die im Zeitraum 2019–2021 an der Universitätsklinik für Neurochirurgie Wien behandelt wurden:



	2019	2020	2021	2019–2021
Astrozytäre und oligodendrogliale Tumore	115	123	133	371
Meningeome	125	112	108	345
Cerebrale Metastasen	65	62	56	183
Ependymale Tumore	12	5	6	23
Mesenchymale und nicht-meningotheliale Tumore	10	12	10	32
Tumor von Hirnnerven und paraspinale Nerven	8	4	3	15
Neuronale und gemischt neuronal-gliale Tumor	7	6	9	22
Lymphome	5	7	10	22
Tumor der Pinealisregion		1	3	4
Histiozytäre Tumore		1	2	3
Keimzelltumore		1	1	2
Gesamt	347	334	341	1022

In den vergangenen Jahren konnten deutliche Fortschritte in der präoperativen Planung, operativen Behandlung, präzisen Diagnosestellung und der postoperativen Nachbetreuung von HirntumorpatientInnen erzielt werden. Diese optimale PatientInnenversorgung ist nur durch eine intensive Zusammenarbeit mit anderen Fachdisziplinen möglich.

Präoperative Abklärung und Planung

Im Rahmen der präoperativen Abklärung und Operationsplanung ist die bildgebende Diagnostik essentiell, daher ist die enge Kooperation mit der Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin eine Voraussetzung für das optimale PatientInnenmanagement.

Um die präoperative Abklärung zu optimieren und zu standardisieren, wurde in Kooperation mit der Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin ein MRT-Protokoll erstellt, das eine diagnostische (MR-Spektroskopie, Perfusions-MRT, ASL, SWI), anatomische und metabolische (MR-Spektroskopie), aber auch eine funktionelle (Faserbahndarstellung, DTI) Bildgebung beinhaltet. Zusätzlich liefern Positronen-Emissions-Tomographie-Untersuchungen (PET) weitere metabolische Informationen über den Tumor. Bei Tumoren in der Nähe von funktionellen Hirnarealen wie Motorik und Sprache kann das funktionelle MRT diese Areale visualisieren und somit die präoperative Eingriffsplanung und damit die Sicherheit des Eingriffs optimieren. Die enge Kooperation mit der Universitätsklinik für Neurologie besteht vor allem in der präoperativen Abklärung von epileptischen Anfällen und der Optimierung der Anfallstherapie, da diese ein häufiges Symptom einer Hirntumor Erkrankung darstellen.

Im Rahmen von klinischen Studien werden häufig auch zusätzliche bildgebende Verfahren wie zum Beispiel das Hochfeld/7 Tesla MRT und spezielle MRT-Sequenzen durchgeführt.

Operative Behandlung

Die Neuronavigation stellt heutzutage ein unverzichtbares Hilfsmittel bei Tumorresektionen und Biopsien dar. Dabei werden präoperativ erhobene Bilddaten fusioniert und in das Neuronavigationssystem und das neurochirurgische Mikroskop integriert, sodass eine maximale Sicherheit und Präzision des Eingriffs gewährleistet werden kann. Zusätzlich bietet das intraoperative neurophysiologische Monitoring eine weitere Technik zur Überwachung und Erhalt von neurologischen Funktionen während der Operation.

Um das Ziel einer maximalen Tumorresektion erreichen zu können, wird seit 2007 zur verbesserten Visualisierung der Tumorgrenzen, während der Operation die Fluoreszenztechnologie mit 5-Aminolävulinsäure (5-ALA) eingesetzt. Eine zusätzliche Optimierung der Resektion von Hirntumoren wird durch den Einsatz eines sog. interoperativen MRTs ermöglicht. Dadurch kann noch während der Operation ein eventueller Resttumor entdeckt und in weiterer Folge entfernt werden. Durch den Einsatz dieser innovativen Technik erwarten wir, dass die Rate von maximal sicheren Entfernungen von Hirntumoren gesteigert und dadurch die Prognose weiter verbessert werden kann.

Postoperative Nachbetreuung

Nach einer Hirntumorresektion werden PatientInnen postoperativ an unserer neurochirurgischen Intensivstation betreut. Zur Resektionskontrolle erhalten vorwiegend PatientInnen mit hirneigenen Tumoren und cerebralen Metastasen ein frühes postoperatives MRT. Nach der Operation eines Hirntumors wird jede Patientin/jeder Patient im Rahmen eines interdisziplinären Tumor-Boards besprochen. Dadurch kann ein individueller Behandlungsplan zur optimalen postoperativen Therapie von Hirntumoren erstellt werden.



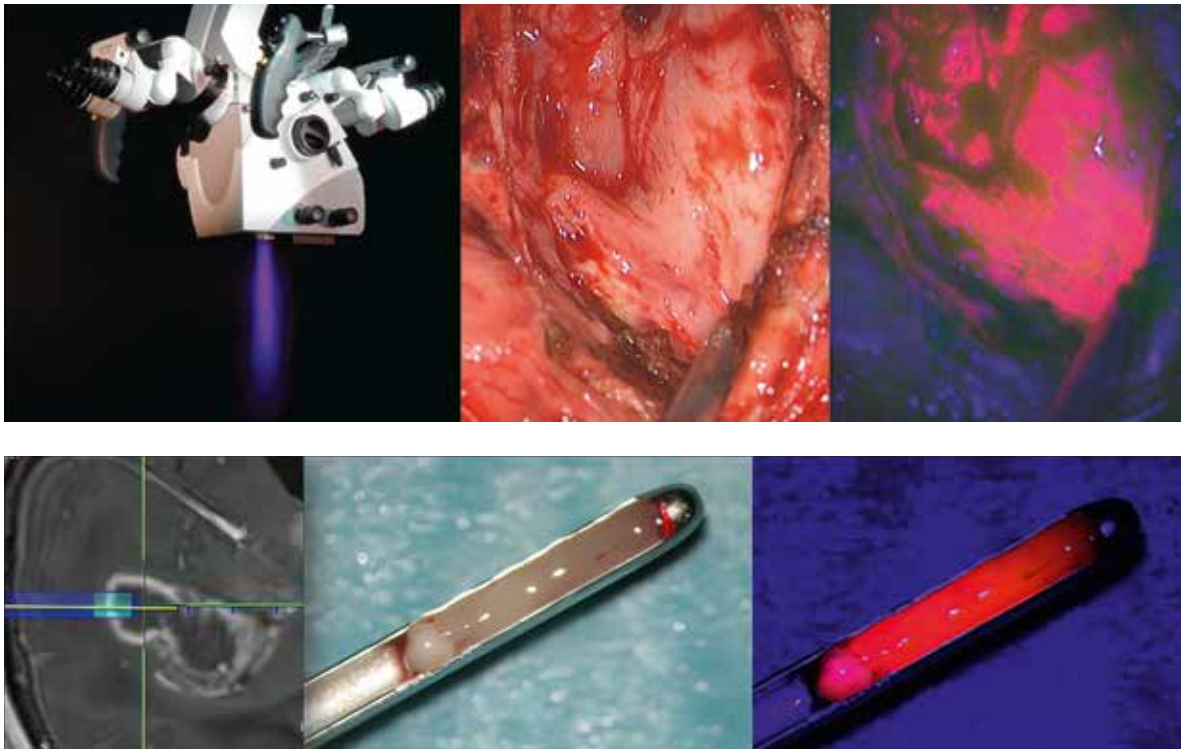
Foto: Wei-Te Wang

Forschungs-Highlights

5-ALA Fluoreszenz

Mit der neuartigen Fluoreszenztechnologie mittels 5-ALA kann eine verbesserte Visualisierung von Hirntumoren bei neurochirurgischen Eingriffen erreicht werden. Primär wurde diese Technik nur bei schnell wachsenden hirneigenen Tumoren eingesetzt. Die Universitätsklinik für Neurochirurgie Wien hat sich in den vergangenen Jahren zu einem der weltweit führenden Zentren für die Erforschung von neuen Anwendungen

der 5-ALA-Fluoreszenztechnologie entwickelt. Mittlerweile wurden über 1.500 Eingriffe mit dieser Fluoreszenztechnik an der Universitätsklinik für Neurochirurgie Wien durchgeführt, deren Ergebnisse in mehreren renommierten Journalen veröffentlicht wurden. Es wurden dabei auch Forschungs Kooperationen mit renommierten internationalen Einrichtungen aufgebaut.



Offene Operation (oben) und Biopsie (unten) eines bösartigen Hirntumors. Tumor unter Normallicht (Mitte) und 5-ALA-Fluoreszenz (rechts).

Fotos: Neurochirurgie

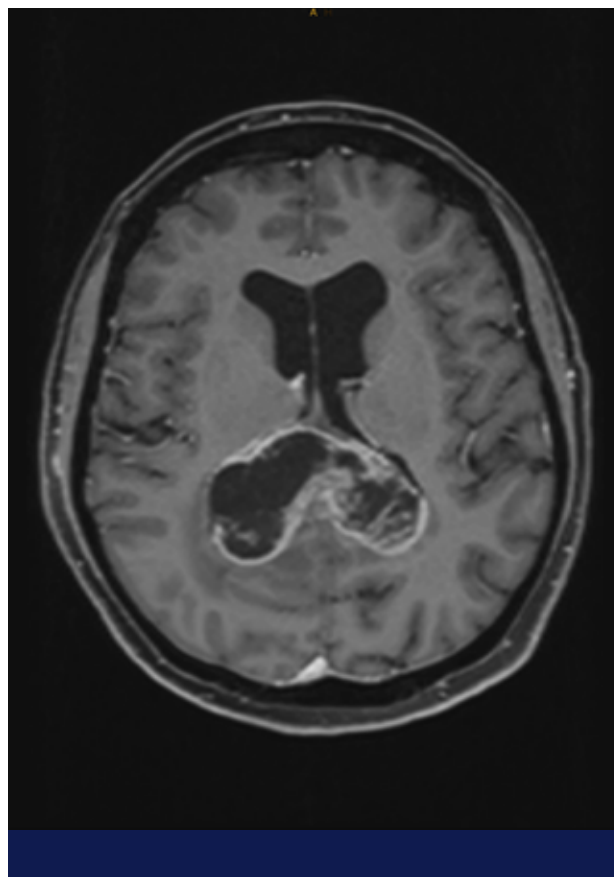
Tumorimmunologie

Im Bereich Tumorimmunologie – als Teil der neuro-onkologischen Wissenschaft an der Universitätsklinik für Neurochirurgie – wurden in den Jahren 2019–2021 Erkenntnisse aus der Erforschung einer innovativen experimentellen Form der Krebsimmuntherapie gegen Glioblastome veröffentlicht. Die Universitätsklinik für Neurochirurgie der MedUni Wien und AKH Wien war wesentlich an der Durchführung einer österreichweiten klinischen Phase-II-Studie sowie an der begleitenden immunolo-

gischen und molekularbiologischen Forschung beteiligt. Die wissenschaftliche Arbeit erfolgte in einer Kooperation aus zahlreichen Institutionen – darunter das Labor für Tumorimmunologie der St. Anna Kinderkrebsforschung (als Entwickler der Immuntherapie-Technologie), die Abteilung für Neuropathologie und Neurochemie, die Klinische Abteilung für Onkologie sowie das Institut für Krebsforschung der MedUni Wien.

Tumorheterogenität

Glioblastome sind die häufigsten und aggressivsten Hirntumore bei Erwachsenen. Trotz multimodaler Therapie überlebt nur die Hälfte der PatientInnen länger als ein Jahr, und weniger als 10 Prozent leben länger als drei Jahre. Das Phänomen der „Tumorheterogenität“ wurde bei Glioblastomen bereits auf Ebene der DNA analysiert. Weitgehend unbeachtet blieb dagegen für lange Zeit die Epigenetik – also jene genregulatorischen Mechanismen, die nicht die Sequenz der DNA selbst verändern, sondern deren Interpretation. Johanna Klughammer (CEMM, Research Center for Molecular Medicine) und Barbara Kiesel (Univ.-Klinik für Neurochirurgie) haben diese epigenetischen Veränderungen erstmals umfassend untersucht. Die Ergebnisse dieser Studie konnten im Journal „Nature Medicine“ (IF 2021: 87.241) unter dem Titel „The DNA methylation landscape of glioblastoma disease progression shows extensive heterogeneity in time and space“ publiziert werden. (IF 32.621) „The DNA methylation landscape of glioblastoma disease progression shows extensive heterogeneity in time and space“. Nicht zuletzt ist diese Studie ein Beispiel dafür, wie im klinischen Routinebetrieb gesammelte Proben für genomweite molekulare Analysen genutzt werden können, um komplexe Erkrankungen besser zu verstehen und relevante Erkenntnisse im Hinblick auf personalisierte Therapien zu gewinnen.



MRT-Befund eines typischen Glioblastoms

Foto: Neuroradiologie

Neurovaskuläre/endovaskuläre Arbeitsgruppe

Vaskuläre Neurochirurgie: Kombination aus Katheter und Mikrochirurgie für die Gefäßmissbildungen des Gehirns

Leitung: Gerhard Bavinzski

Stv. Leitung: Wei-Te Wang, Philippe Dodier

MitarbeiterInnen: Wolfgang Marik (Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin)
Wolfgang Serles (Universitätsklinik für Neurologie)

Die vaskuläre und endovaskuläre Neurochirurgie befasst sich mit der Behandlung von Gefäßerkrankungen des Zentralnervensystems und seiner zuführenden Arterien. Die meisten Eingriffe werden zur Behandlung blutungs-bereiter Gefäßerkrankungen des Gehirns durchgeführt, wie Aneurysmen, Angiome und durale arteriovenöse Fisteln. Für die Therapie dieser Erkrankungen stehen hochentwickelte mikrochirurgische und neurointerventionelle Techniken zur Verfügung. Die mikrochirurgische Klippung cerebraler Aneurysmen ist durch die Anwendung moderner intraoperativer bildgebender Verfahren wie die intraoperative Angiographie, Indocyaningrün (ICG) Videoangiographie und Endoskopie weiter optimiert worden.

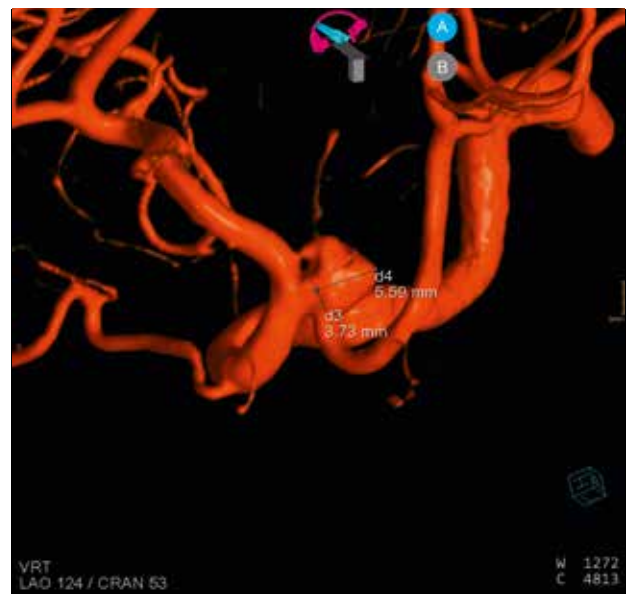
In der endovaskulären Therapie cerebraler Aneurysmen haben erhebliche Fortschritte in der Stenttechnologie dazu geführt, dass zahlreiche – auf Grund ihrer breit-basigen Morphologie an sich für diese Technik unge-eignete – Aneurysmen nun sicher durch stentgestützte Coilembolisation oder durch den Einsatz von flussmodifizierenden Stents („Flowdiverter“) behandelt werden können. Für die Behandlung komplexer Aneurysmen stehen zusätzlich ausgereifte Techniken der cerebralen Bypasschirurgie zur Verfügung, wodurch in schwierigsten Fällen ein sicherer Aneurysmaverschluss unter Bypassschutz möglich ist. Für die Behandlung cerebraler Angiome und duraler arteriovenöser Fisteln steht ein multimodales Behandlungskonzept zur Verfügung, in dem Mikrochirurgie, endovaskuläre Therapie und Neuroradiochirurgie mittels Gamma Knife aufeinander abgestimmt werden und die Behandlung komplexer Angiome mit geringer Morbidität erlauben.

Neben der Behandlung blutungs-bereiter cerebraler Gefäßerkrankungen kommt vor dem Hintergrund der alternden Bevölkerung und rezenter technologischer Fortschritte der Behandlung ischämischer cerebraler Gefäßerkrankungen, insbesondere der Schlaganfalltherapie, immer größere Bedeutung zu. Zur Behandlung ischämischer Schlaganfälle stehen sowohl endovaskuläre (Thrombektomie, primär von der Klinischen Abteilung für Interventionelle Radiologie und Universitätsklinik für Neurologie angeboten) als auch mikrochirurgische Behandlungsoptionen zur Verfügung (EC-IC Bypass).



Foto: Wei-Te Wang

Die Behandlungskonzepte für die zahlreichen, an der Universitätsklinik für Neurochirurgie versorgten cerebralen Gefäßerkrankungen werden im Rahmen einer monatlichen interdisziplinären Konferenz („Vascular Board“), an dem SpezialistInnen aus den Gebieten der Neurochirurgie, Neurologie und Neuroradiologie sowie Studierende im Rahmen der postgraduellen Ausbildung „Clinical Neuroscience (CLINS)“ teilnehmen, präsentiert.



Darstellung eines Hirnarterien-Aneurysma.
Digitale Rekonstruktion einer Hirnarterien Angiografie

Foto: Neurochirurgie

Klinische Leistungen

Zwischen 2019 und 2021 wurden an der Universitätsklinik für Neurochirurgie insgesamt 1.133 vaskuläre sowie endovaskuläre Eingriffe und Untersuchungen durchgeführt. Den größten Anteil hatten diagnostischen Angiographien (525/1.133, 46 Prozent; inkl. Spasmolyse, Ballonkompression, DSA in Embolisationsbereitschaft) gefolgt von multimodalen Aneurysmabehandlungen

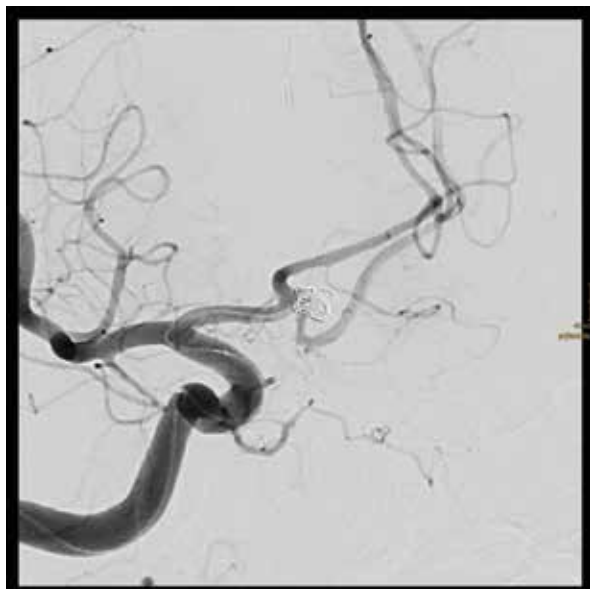
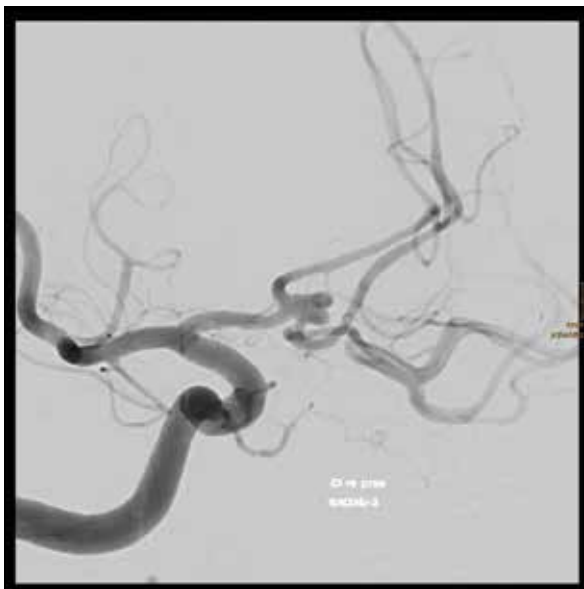
(467/1.133, 41 Prozent), und multimodalen Angiom-Behandlungen (94/1.133, acht Prozent).

Extra-intrakranielle Bypässe, ein weiterer Schwerpunkt unserer Arbeitsgruppe, wurden in diesen drei Jahren im Rahmen von „Misery Perfusion-Syndrome“ sowie komplexen Aneurysmatherapien (kombiniertes Verfahren aus Bypass und therapeutischen Gefäßverschluss) 15-mal durchgeführt.

		2019	2020	2021	gesamt	Prozent
Aneurysma	Clipping	46	56	58	160	41 %
	Coil-Embolisation und Stent/Flowdiverter	74	104	123	301	
	Kombiniert (Bypass und PAO)	3	1	2	6	
Angiom	AVM-Resektion und AV-Fistel-Verschluss	16	14	15	45	8 %
	Embolisation	6	14	29	49	
Kavernom	Resektion	8	15	9	32	3 %
Zerebrale Ischämie	EC-IC Bypass	4	7	4	15	2 %
Diagnostik	DSA und Spasmolyse	102	193	230	525	46 %
Gesamt		259	404	470	1.133	100 %

Etablierung des vaskulären Rufbereitschaftsdienstes

Das neue Dienstrad wurde auf Basis einer Berufungszusage von Karl Rössler im September 2019 mit dem Ziel etabliert, die Klinik als Referenzzentrum für Aneurysmen und sonstige vaskuläre Notfälle noch stärker zu positionieren. Gelingen sollte die durchgehende Versorgungsmöglichkeit von Subarachnoidalblutungen an allen dem AKH Wien zugewiesenen Blutungstagen durch die Etablierung eines zusätzlichen Rufbereitschaftsdienstes.



Embolisation eines Arteria communicans anterior Aneurysmas

Epilepsiechirurgische Arbeitsgruppe

Epilepsiechirurgie: Moderne Bildgebung, operative Elektroencephalografie und Navigation mit dem Laser im Kampf gegen Epilepsie

Leitung: Karl Rössler

Stv. Leitung: Christian Dorfer

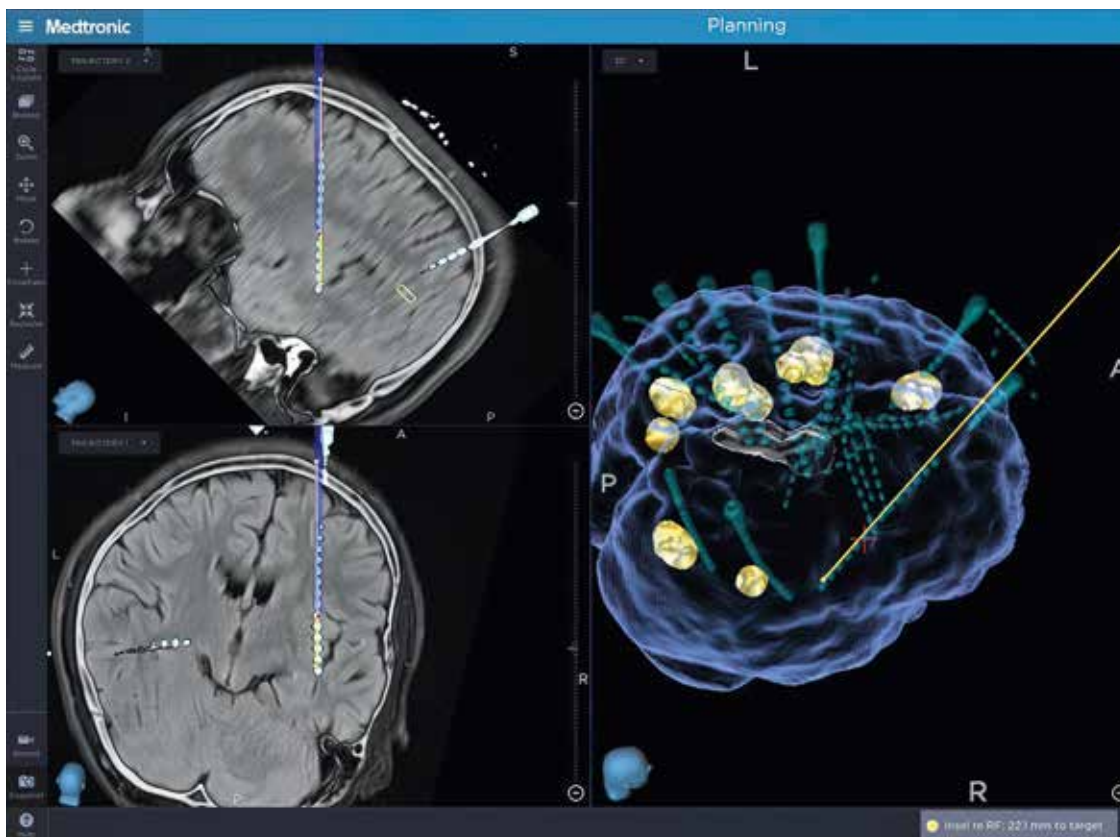
Epilepsie betrifft circa ein Prozent der Weltbevölkerung, die Prävalenz erstreckt sich über alle Altersgruppen und die Lebensqualität betroffener PatientInnen ist stark eingeschränkt. Trotz antiepileptischer Medikamente kann bei rund einem Drittel der betroffenen Personen keine Anfallsfreiheit erzielt werden. In solchen Fällen stellt die Epilepsiechirurgie eine Therapieoption dar, deren Erfolg in den vergangenen Jahren unbestritten nachgewiesen werden konnte.

Es bestehen enge, langjährige Kooperationen mit den Epilepsie-Einheiten der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, der Universitätsklinik für Neurologie, der Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin sowie dem Neurologischen Zentrum Rosenhügel. Ebenso werden in monatlich stattfindenden, interdisziplinären Konferenzen komplexe Fälle besprochen. Eine eigene Fachambulanz für Epilepsiechirurgie ermöglicht des Weiteren eine hochspezialisierte Betreuung aller epilepsiechirurgischen PatientInnen, sowohl präoperativ als auch im langjährigen Follow-Up.



Roboterassistierte Implantation von Tiefenelektroden

Foto: Stefan Wolfsberger



Tiefenelektroden trajektorien bei kindlichem Patienten mit tuberöser Sklerose und therapieresistenter Epilepsie (Tubera: gelb)

Foto: Karl Rössler

In den Jahren 2019 bis 2021 wurden an der Universitätsklinik für Neurochirurgie insgesamt 192 epilepsiechirurgische Eingriffe durchgeführt, davon 109 (57 Prozent) an Erwachsenen und 83 (43 Prozent) an pädiatrischen PatientInnen. Die Altersspanne erstreckt sich von null bis 62 Jahren, das mediane Alter für pädiatrische PatientInnen liegt bei sieben Jahren, das für erwachsene PatientInnen bei 25 Jahren.

Die häufigsten Eingriffe stellen zum einen Resektionen epileptogener Herde, wie zum Beispiel niedriggradiger Tumore (LEATS), oder fokale Dysplasien ($n = 52$, 27 Prozent) und zum anderen unterschiedliche Techniken der temporalen Resektion bei Temporallappenepilepsie ($n = 45$, 23 Prozent) dar. Des Weiteren ist die Universitätsklinik für Neurochirurgie auf invasive-zerebrale Epilepsieabklärung spezialisiert. Insgesamt wurden 30 (16 Prozent) Elektroden-Implantationen im Rahmen invasiver Epilepsieabklärung durchgeführt, um auch PatientInnen mit komplexen Krankheitsverläufen eine adäquate Abklärung und Therapie anbieten zu können. Bei 28 PatientInnen (14 Prozent) wurde zur Behandlung ihrer medikamentös therapieresistenten Epilepsie ein Vagusnervstimulator implantiert.

Der wissenschaftliche Schwerpunkt der Arbeitsgruppe liegt in der Verbesserung von epilepsiechirurgischen Techniken zur Erhöhung der postoperativen Anfallsfreiheit. Einerseits konnten wir dabei eine der größten Kohorten von PatientInnen, an denen eine selektive

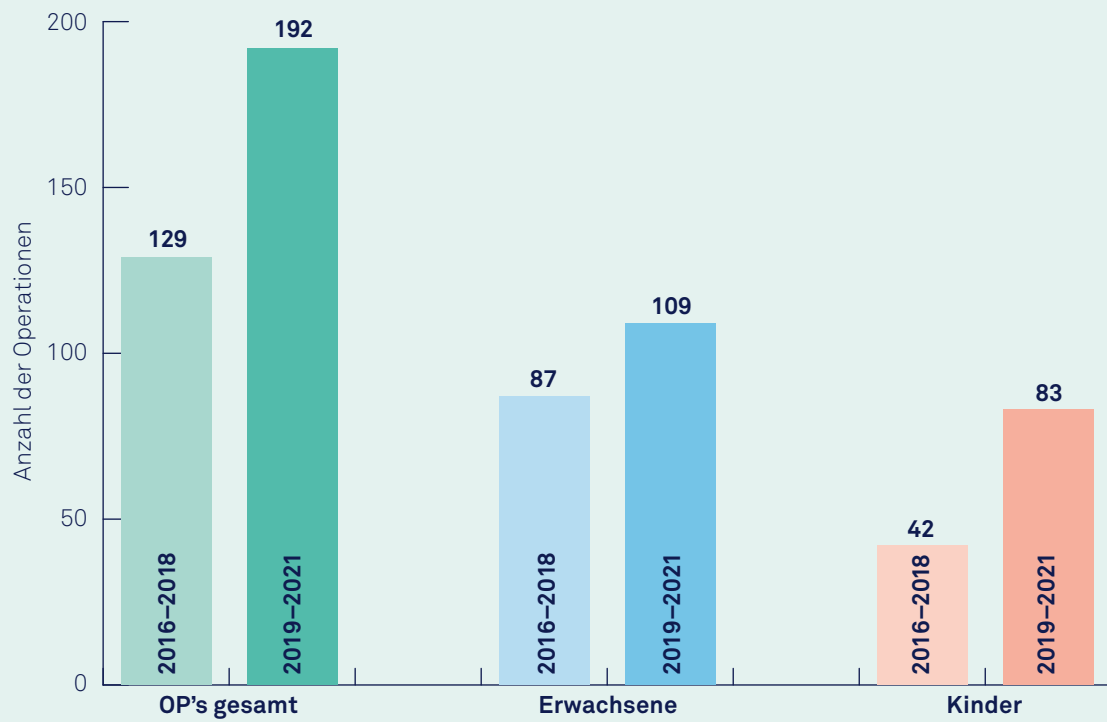
Amygdalahippocampektomie durchgeführt wurde, und ihre Raten an Anfallsfreiheit im Langzeit Follow-Up beschreiben. Ebenfalls konnten wir die mikrochirurgische Anatomie und Vorgehensweise der perithalamischen Hemisphärotomie präsentieren; ein Eingriff, der bis dato in Österreich nur an unserem Zentrum angeboten werden kann. Ein weiterer Teilaspekt der Epilepsiechirurgie ist die Planung und Platzierung von Elektroden für das invasive EEG-Monitoring. In einer Kooperation mit der Arbeitsgruppe von Duncan am University College London konnten bereits bestehende Vorteile, jedoch auch Verbesserungsmöglichkeiten von teilautomatisierter Planungssoftware für die Implantation von Tiefenelektroden erforscht werden. Durch den Beitrag unserer Gruppe konnten auch grundlagenwissenschaftliche Ergebnisse erzielt werden, wie die Verteilung von GABA-Rezeptoren im Mandelkern und Hippocampus. Ebenfalls konnten durch die Möglichkeit, bei neurochirurgischen Eingriffen direkt vom Cortex abzuleiten, wichtige elektrophysiologische Daten gesammelt werden, die potenziell Resektionsgrenzen neu bestimmen können. Ein großes Ziel ist es, Antworten auf die kontrovers diskutierte Frage, wie der Stellenwert des intraoperativen Elektrocorticogramms in der modernen Neurochirurgie ist, zu generieren. Auch zukünftige Projekte, die sich genau dieser Frage widmen und versuchen, bessere Methoden zur Erkennung der epileptogenen Zone zu entwickeln, sind bereits in Planung.

Epilepsiechirurgie	2019	2020	2021	gesamt	Prozent
Operationen gesamt	63	62	67	192	100 %
Erwachsene	36	35	38	109	57 %
Kinder	27	27	29	83	43 %

Gesamt	Elektrodenimplantation	5	16	9	30	16 %
	AMTLR / SAHE/ ATR	19	10	16	45	23 %
	Läsionektomie/ Resektion	22	15	15	52	27 %
	Diskonnektion	3	2	3	8	4 %
	Callosotomie	2	8	1	11	6 %
	Hemisphärotomie	4	3	2	9	5 %
	Vagusnervstimulator-OP	8	8	12	28	14 %
	LITT	–	–	9	9	5 %

Erwachsene	Elektrodenimplantation	2	8	1	11	–
	AMTLR / SAHE/ ALTR	14	10	13	37	–
	Läsionektomie/ Resektion	9	6	9	24	–
	Diskonnektion	2	0	0	2	–
	Callosotomie	1	3	0	4	–
	Hemisphärotomie	0	0	0	0	–
	Vagusnervstimulator-OP	8	8	12	28	–
	LITT	–	–	3	3	–

Kinder	Elektrodenimplantation	3	8	8	19	–
	AMTLR / SAHE/ ALTR	5	0	3	8	–
	Läsionektomie/ Resektion	13	9	6	28	–
	Diskonnektion	1	2	3	6	–
	Callosotomie	1	5	1	7	–
	Hemisphärotomie	4	3	2	9	–
	Vagusnervstimulator-OP	0	0	0	0	–
	LITT	–	–	6	6	–

Anzahl der epilepsiechirurgischer Operationen 2016–2021

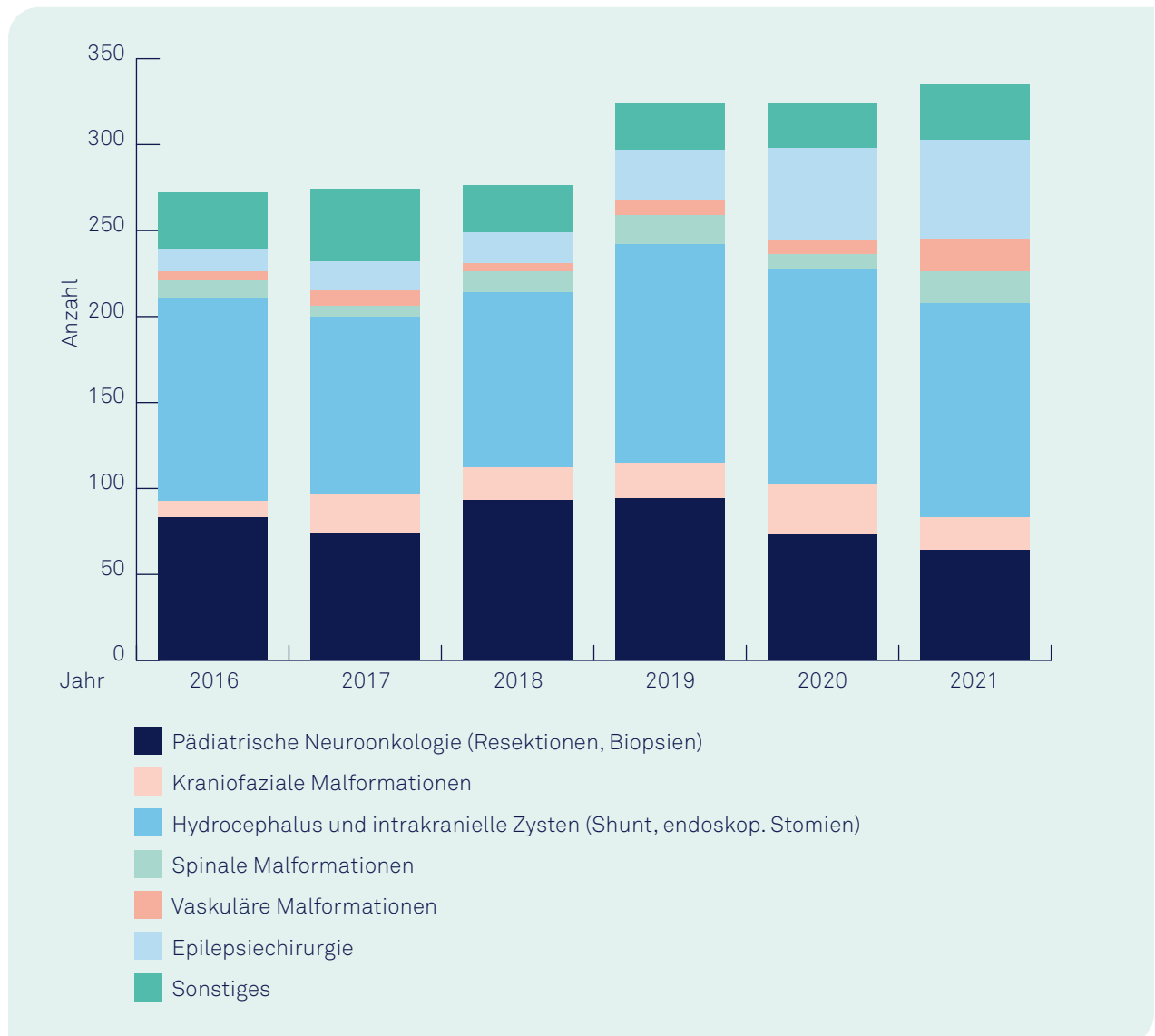
Neuropädiatrische Arbeitsgruppe

Pädiatrische Neurochirurgie: Schonende Endoskopie und Mikrochirurgie zur Gewebsrestauration für die Kleinsten

Leitung: Andrea Reinprecht, Christian Dorfer

Stv. Leitung: Johannes Herta

Alle neuropädiatrische OP's, die zwischen 2016–2021 an unserer Klinik operiert wurden.



Pädiatrische Neuroonkologie

Die gute interdisziplinäre Zusammenarbeit der Universitätskliniken für Neurochirurgie, Kinderheilkunde, Radiologie, Anästhesie und für Radioonkologie bildet die Basis der pädiatrischen Neuroonkologie, um eine optimale Versorgung unserer kleinen PatientInnen zu gewährleisten.

Präoperative Planung und intraoperative Techniken

In enger Kooperation mit der Klinischen Abteilung für Neuroradiologie werden laufend neue und innovative bildgebende Techniken für die Optimierung von präoperativer Diagnostik und präoperativer Planung angewendet. Diese strukturellen und funktionellen bildgebenden Verfahren beinhalten funktionelles MR, resting-state fMR, Faserbahndarstellung mittels DTI, aber auch MR-Spektroskopie. Diese Daten können mit Hilfe der intraoperativ angewendeten Neuronavigation direkt im OP-Saal als Unterstützung für die Tumorsektion angewendet werden.

Neben der Bildgebung repräsentiert auch das intraoperative neurophysiologische Monitoring eine wichtige Technik zur Überwachung von neurologischen Funktionen bei funktionell kritischer Tumorkalisation (Rückenmark, Hirnstamm, Zentralregion).

Postoperativer Verlauf

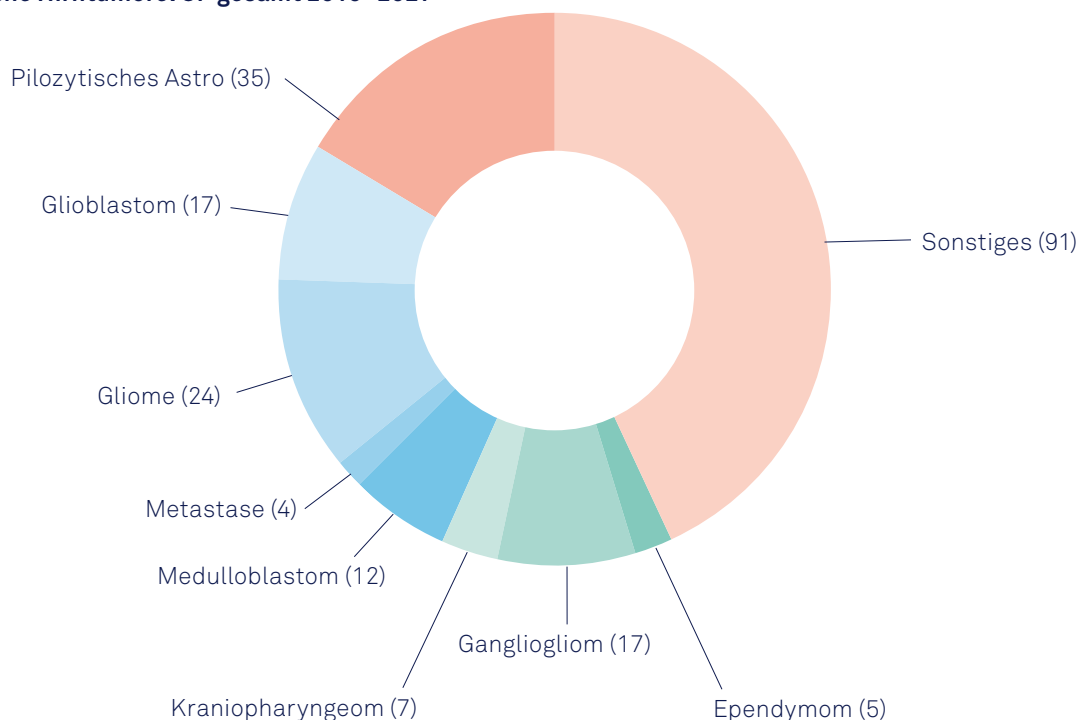
Die direkte postoperative Überwachung erfolgt entweder auf der Pädiatrischen Intensivstation (PICU, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde) oder auf der Intermediate Care des Kinder OP-Zentrums (Universitätsklinik für Anästhesie). Anschließend werden die Kinder auf der Station für Pädiatrische Onkologie (Ebene 9, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde) weiterbetreut. Jeder Fall wird im Rahmen des interdisziplinären Pädiatrischen Tumor Boards besprochen und die individuell angepassten Therapien auf höchstem internationalem Niveau und nach internationalen Studienprotokollen etabliert.

Internationale Therapiestudien

Sowohl im Rahmen der abgeschlossenen (SIOP LGG 2003) als auch der neugeplanten (SIOP LGG 2014) europäischen Therapiestudie für niedriggradige ZNS Tumore ist Thomas Czech mitverantwortlich für die neurochirurgischen Protokollrichtlinien und Referenzneurochirurg.

Für die SIOP CNS GCT II Therapiestudie zur Behandlung intrakranieller Keimzelltumore (ickZT) ist Thomas Czech Referenzneurochirurg und seit 2013 Vorsitzender der SIOP-BT Working Group für ickZT. Auch für die aktuelle SIOP Studie zur Behandlung von Ependymomen ist die Universitätsklinik für Neurochirurgie maßgeblich beteiligt. Christian Dorfer und Thomas Czech sind Mitglieder verschiedener Arbeitsgruppen innerhalb der SIOP, in der neue Studienprotokolle entwickelt werden.

Kindliche Hirntumore: OP gesamt 2019–2021



Kraniofazale Malformationen

Schädelwachstumsveränderungen durch Kraniosynostosen werden in den vergangenen Jahrzehnten mit zunehmender Häufigkeit diagnostiziert. Dementsprechend ist die Anzahl der ambulanten Vorstellungen von PatientInnen mit Kraniosynostosen, ebenso wie die der chirurgischen Eingriffe, ansteigend.

Die operativen Eingriffe dieser PatientInnen erfolgen in enger Kooperation mit der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, der Universitätsklinik für Anästhesie und der Universitätsklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie. Mehr als die Hälfte der Operationen wurden an Kindern mit Sagittalnahtsynostose, der häufigsten Form der Kraniosynostosen, durchgeführt wobei etwa 45 Prozent davon in Form einer Vertexcraniektomie vor Ende des dritten Lebensmonats erfolgten. Die anderen Kinder waren zum Zeitpunkt der Operation durchschnittlich acht Monate alt.

Eingriffe im frontoorbitalen Bereich bei ein- oder beidseitiger Coronarnahtsynostose oder bei Trigonocephalus mit Synostose der Sutura metopica erfolgen interdisziplinär gemeinsam mit der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie.

Genetische Veränderungen treten in etwa 10–20 Prozent auf, wobei die beidseitige Coronarnahtsynostose die häufigste im Rahmen eines Syndroms vorkommende Kraniosynostose ist und im Gegensatz zu anderen nicht-syndromalen Formen eine wesentlich höhere Rezidivrate aufweist. Die häufigsten mit Kraniosynostosen assoziierten Syndrome, die in den vergangenen Jahren diagnostiziert wurden, waren Apert-, Crouzon-, Muenke-, Pfeiffer- und Turner-Syndrom. Die Abklärung und Betreuung dieser Kinder erfolgt gemeinsam mit der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde und dem Institut für Medizinische Genetik.

Sowohl die Erstvorstellung als auch die weitere Betreuung von PatientInnen mit suspektierten oder diagnostizierten Kraniosynostosen erfolgt in einer wöchentlichen Spezialambulanz, in der die Abklärung und weitere neurochirurgische Betreuung ebenso wie die interdisziplinäre Begutachtung durchgeführt werden kann.

Hydrocephalus, interkranielle Cysten und Neuroendoskopie

Die Neuroendoskopie hat sich sowohl als eigenständige als auch eine zur Mikrochirurgie ergänzende Methode in der modernen Neurochirurgie etabliert und ermöglicht eine gering invasive Behandlung verschiedener neurochirurgischer Krankheitsbilder. Speziell für Kinder entwickelte Endoskope ermöglichen in Kombination mit der elektromagnetischen Neuronavigation Eingriffe bei intrakraniellen Zysten oder komplexen Hydrocephalusformen auch schon bei Früh- und Neugeborenen. Die endoskopische III. Ventrikulostomie stellt bei Formen von Verschlusshydrocephalus auch bei Kindern nicht nur eine gute Alternative zur Shuntoperation dar, sondern kann mit ihrer Erfolgsquote auch in dieser Altersgruppe als Therapie erster Wahl angesehen werden. Endoskopische Ventrikulostomien auch an jungen Kindern im Alter von zwei Wochen bis zwei Jahren ermöglichten in > 75 Prozent eine Normalisierung des Liquorflusses ohne die Notwendigkeit der Implantation eines Shuntsystems. Endoskopische Septostomien und andere intraventrikuläre Fenestrationen wurden in Verbindung mit einem Shuntsystem in der Behandlung von komplexen Formen eines posthämorrhagischen Hydrozephalus mit isolierten Anteilen des Ventrikelsystems bei Frühgeborenen mit sehr oder extrem niedrigem Geburtsgewicht eingesetzt.

Intra- und paraventrikuläre Zysten bei Kindern konnten bereits ab einem Alter von wenigen Tagen durch eine einmalige endoskopische Fenestration erfolgreich behandelt werden.



MRT-Darstellung eines angeborenen Hydrocephalus

Dysraphien und spinale Malformationen

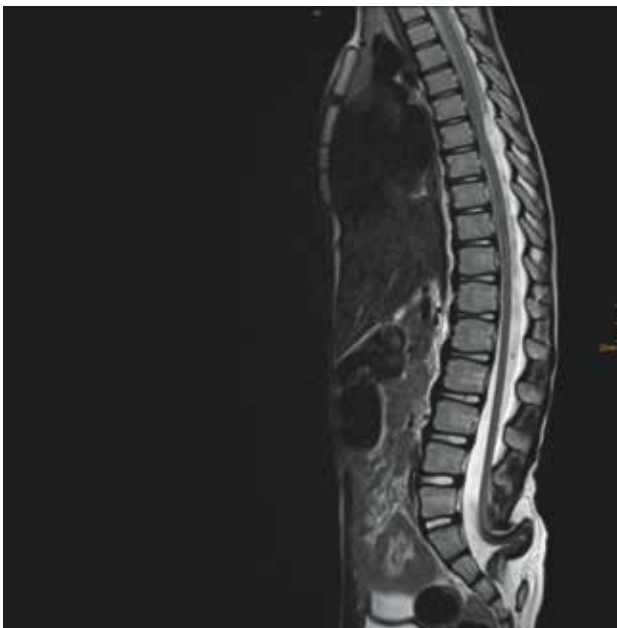
Während die offenen Dysraphien durch die Entwicklungen der Pränatalmedizin in Europa nur mehr selten bei Neugeborenen vorkommen, sind es vor allem die geschlossenen spinalen Dysraphien, die von einer guten interdisziplinären Betreuung profitieren und deren neurochirurgische Behandlung durch systematischen Einsatz eines kompletten intraoperativen neurophysiologischen Monitorings optimiert wird.

In den vergangenen Jahren wurden vor allem Kinder und auch Erwachsene mit unterschiedlichen Formen gedeckter Dysraphien operiert: das Spektrum umfasst Lypomyelocelen, Meningocelen, Dermalsinus, Diastematomyelien, „tight filum terminale“ und Formen von caudalem Regressionssyndrom. Durch die mikrochirurgische Operationstechnik in Verbindung mit der intraoperativen Neurophysiologie kann eine bestmögliche Lösung des Rückenmarks mit größtmöglicher Sicherheit für die PatientInnen gewährleistet werden.

Sowohl die perioperative als auch die Langzeitbetreuung dieser PatientInnen erfolgt interdisziplinär mit NeuropädiaterInnen, KinderurologInnen und KinderorthopädiInnen. Eine regelmäßige gemeinsame Besprechung erfolgt im Dysraphie Board

Internationale Kooperationspartner:

- Harvard Medical School, Department of Pediatric Oncology, Dana-Farber Boston Children's Cancer and Blood Disorders Center, Boston, USA
- University of California, Los Angeles, Mattel Children's Hospital and Ronald Reagan UCLA Medical Center, Los Angeles, USA
- University of Toronto, Department of Surgery, Division of Pediatric Neurosurgery, The Hospital for Sick Children, Toronto, Canada



MRT-Darstellung einer lumbalen Myelomeningocele

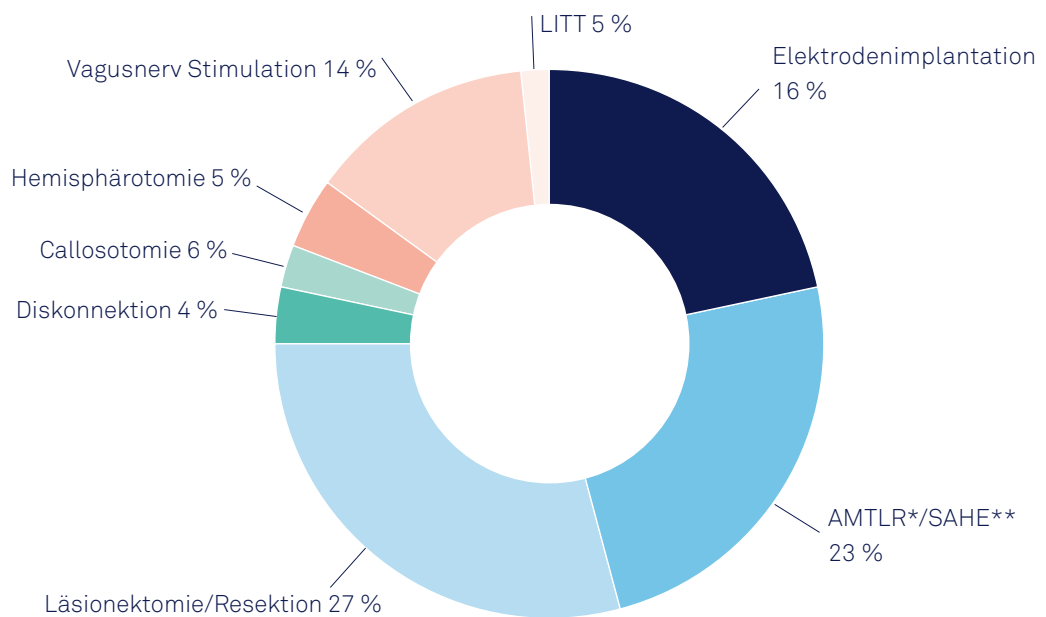
Vaskuläre Malformationen

Die Behandlung vaskulärer Malformationen des Kindesalters erfolgt analog zu jenen der Erwachsenen nach Diskussion im vaskulären Board (siehe dort). Mikrochirurgie, endovaskuläre Verfahren und Radiochirurgie mit Gamma Knife kommen fallbezogen alleine oder in Kombination zur Anwendung.

Pädiatrische Epilepsiechirurgie

1993–1995 wurde am AKH Wien ein epilepsiechirurgisches Programm unter Einbeziehung der pädiatrischen Altersgruppe etabliert. Seit 2005 werden die Kinder an der Epilepsy Monitoring Unit an der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde betreut und abgeklärt. Das Zentrum am AKH Wien ist Referenzzentrum für Kinder mit medikamentös therapierefraktärer Epilepsie. Seit 2019 ist unser Epilepsiezentrum im Rahmen des „European Reference Network for rare and low prevalence complex diseases – ERN“ als einziges Zentrum in Österreich als Referenzzentrum für Epilepsien (ERN EpiCare) anerkannt. Unsere therapeutischen Eingriffe im Rahmen der Epilepsiechirurgie umfassen Hemisphärotomien, multilobäre Diskonnektionen, fokale Resektionen gegebenenfalls mit intraoperativer Elektrokortikographie, Callosotomien und Vagus-Nerv-Stimulatorimplantation. Viele dieser Eingriffe werden in Österreich nur an der Universitätsklinik für Neurochirurgie durchgeführt. Zum invasiven chronischen Monitoring werden fallabhängig Subdural- und/oder Tiefenelektroden implantiert.

Operationen 2019–2021, aufgeteilt nach Art der Eingriffe



*AMTLR/SAHE: Anteromediale Temporallappenresektion
 **SAHE: Selektive Amygdalohippocampektomie



Arbeitsgruppe für Schädelbasischirurgie und Neurotraumatologie

Schädelbasischirurgie: Diffizile Mikrochirurgie an den tragenden Säulen des Gehirns

Leitung: Christian Matula

Stv. Leitung: Matthias Millesi

Die Schädelbasischirurgie hat an der Universitätsklinik für Neurochirurgie eine lange zurückreichende Tradition. In der Chirurgie der Schädelbasis ist so über die vielen Jahre ein national wie international viel beachtetes Zentrum entstanden. Im Zuge der stetigen Weiterentwicklung wurden über die Zeit moderne zukunftsweisende Techniken in den klinischen Alltag etabliert, wie zum Beispiel die Endoskopische Schädelbasischirurgie, die multimodale bildgesteuerte Neuronavigation, das intraoperative MRI, andere zukunftsweisende Operationstechniken und Methoden wie die Piezochirurgie, Kryochirurgie und ein neurophysiologisches intraoperatives Monitoring.

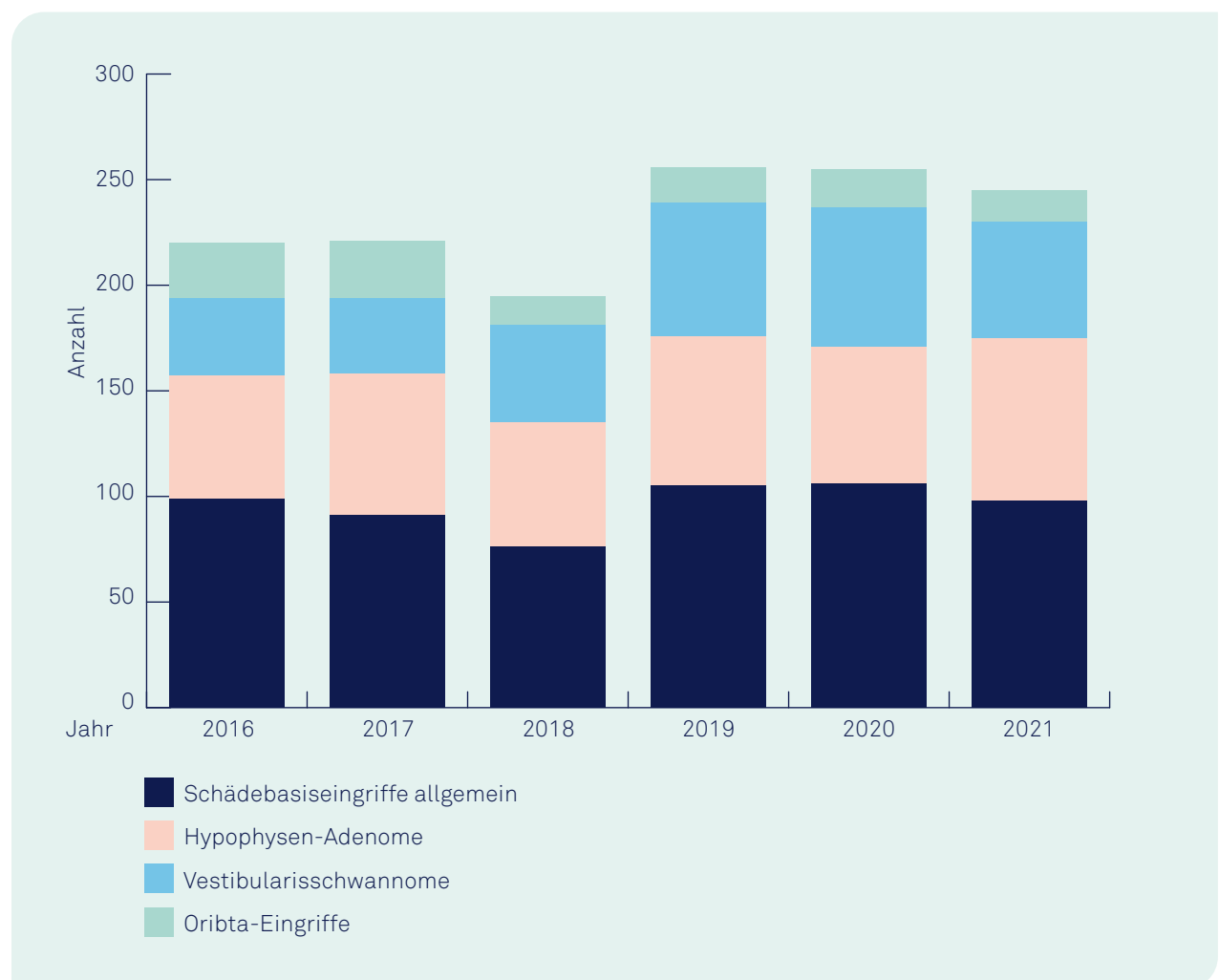




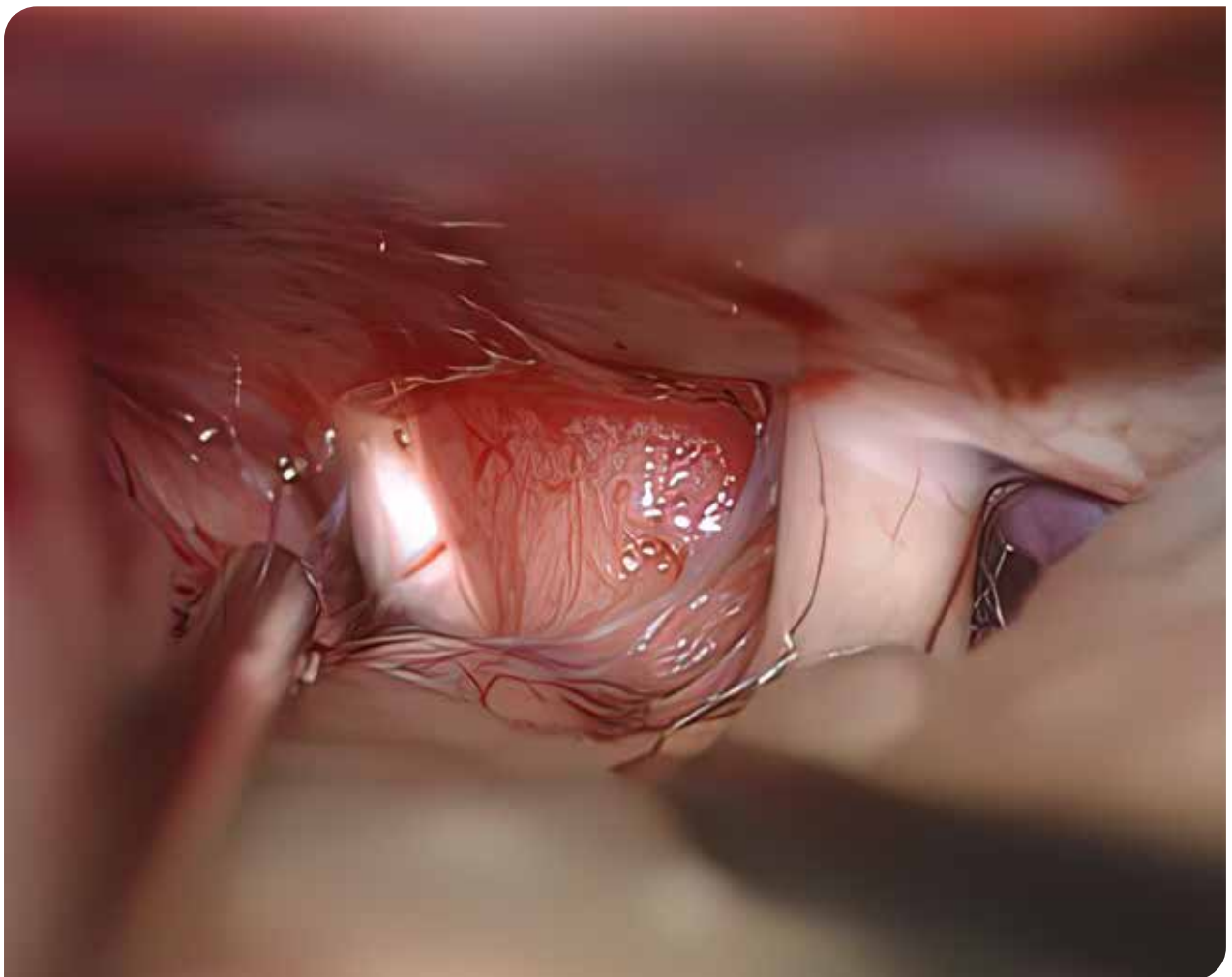
Foto: Wei-Te Wang

Der klinische Alltag in der Schädelbasischirurgie

Mikrochirurgische und endoskopische Eingriffe an der Schädelbasis stellen ca. 20 Prozent aller chirurgischen Schädeloperationen dar. Abgedeckt wird hierbei die gesamte Schädelbasis inklusive dem kraniozervikalen Übergang mit Eingriffen im Gesichtsbereich (transfacial) - etwa durch den Mund (transoral), die Nase und Nasennebenhöhlen (transnasal, transmaxilär, etc.) und die Augenhöhle (transorbital), der vorderen Schädelgrube (anterior fossa und durch diese hindurch transbasal), der mittleren Schädelgrube (middle fossa), der zentralen Schädelbasis (im sellären/perisellären Raum), der hinteren Schädelgrube (posterior fossa, inklusive dem Schläfenbein, transpetrosal) bis hin zum kraniozervikalen Übergang (far lateral approaches, transzervikal, etc.). Die Zugangsvarianten reichen dabei von „einfachen“

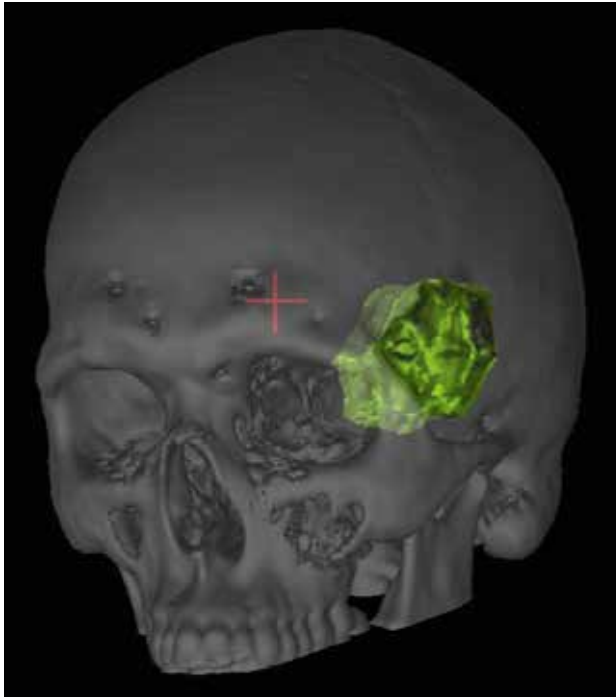
standardisierten Schädelbasiszugängen (subfrontal, laterobasal, pterional, subtemporal, retrosigmoidal, etc.) und deren mannigfaltigen Modifikationen bis hin zu hochkomplexen kombinierten – oft auch Mehrhöhleneingriffen (z.B. transglabellär, tranbasal) – Zugängen (z.B. Orbito-zygomatische Varianten, kombiniert supra/infratentoriell Eingriff, Far lateral transzervikal oder transjugulär).

Die behandelten Fälle reichen quer durch alle Altersschichten (vom Neugeborenen bis ins hohe Alter, ältester Fall 92 Jahre), beinhalten alle Pathologiebereiche (Vaskulär, Tumor, Trauma, Rekonstruktionen) und betreffen zum überwiegenden Teil gutartige Erkrankungen (etwa $\frac{2}{3}$ Fälle), seltener auch bösartige (etwa $\frac{1}{3}$ der Fälle).



Intraoperative Darstellung eines Vestibularisschwannoms zwischen den darüber aufgespannten Hirnnerven

Foto: Neurochirurgie



Darstellung der Lokalisation eines Hirntumors durch Fusion aus MRT und CT im Neuronavigationssystem

Foto: Neurochirurgie

Wissenschaft und Lehre in der Schädelbasischirurgie

Die MitarbeiterInnen im Bereich Schädelbasischirurgie waren so in den vergangenen Jahren beginnend mit 2018 zu rund 30 Vorträgen international eingeladen, haben neun Kurse mit integriertem Hands-On und internationaler sowie multidisziplinärer Beteiligung geführt und geleitet und rund 20 Aus-, Fort- und Weiterbildungen abgehalten.

Schädelbasiskurse

Unter der Leitung einer neu geschaffenen wiener Arbeitsgruppe für Neuroendoskopie fand 2008 der erste „Neuroendoscopic Training Course“ statt. Practical cadaver Hands-on and training on live tissue“ statt. Durchgeführt wurde dieser in den experimentellen OPs im Hauptgebäude des AKH Wien. Des Weiteren fand über die AO*-Foundation der erste „International Interdisciplinary Skull Base Course“ in Wien statt mit durchwegs internationaler Beteiligung und weitere folgten. Mit der großzügigen Unterstützung der AO Foundation ist es 2014 gelungen innerhalb der AO Foundation „AONeuro“ als eigenständige Division zu etablieren. Besonderer Dank gilt hierbei Professor Paul Manson, vormals Mayo Klinik, jetzt John Hopkins, Baltimore, USA, ehemaliger AO Präsident und nunmehr Chair des Board of Directors der AO. Mit seiner unermüdlichen Unterstützung ist es gelungen für die nächsten Jahre die „AONeuro Skull Base“ Kurse und „AO Neurotrauma“ Kurse für Wien zu gewinnen.

* Die AO-Foundation ist eine gemeinnützige, von einem globalen Netzwerk von Chirurgen geführte Bildungs-, Innovations- und Forschungsorganisation.

Aktuell laufende Projektbereiche (Auszug)

- **Die Tumoren und andere Raumforderungen der Orbita und deren Behandlung.**
In Kooperation mit der Augenheilkunde, Radiologie, HNO, Onkologie, Radioonkologie, Gamma Knife, MedAustron.
- **Gehöranalyse und Rekonstruktion sowie biologische Molekularanalyse nach Operationen von Vestibularis Schwannomen.**
In Kooperation mit der HNO, Radiologie, Gamma Knife
- **Trauma der Schädelbasis**
In Kooperation mit der Unfallchirurgie, Anästhesie, Radiologie

Die Vision für die Zukunft

Für die Zukunft steht als große Vision nunmehr die Funktionsverbesserung und Optimierung an. Ein Unterfangen, dem gerade die Universitätsklinik für Neurochirurgie in Kooperation mit der Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten in einer über Jahrzehnten gewachsenen Kooperation Rechnung trägt. Als Beispiel sei hier das derzeit laufende interdisziplinäre Projekt „intraoperative Implantate zur Verbesserung der

Hörsituation nach Entfernung von Vestibularisschwannomen“ genannt, sowie das ebenso laufende interdisziplinäre Projekt mit internationaler Kooperation „Bringing molecular analysis of brain tumours into common clinical practice: Establishing the Austrian Neuro-Oncology (ANN) brain tumor tissue bank“ an dem gerade die Schädelbasisgruppe sehr aktiv beteiligt ist.

Neurotraumatologie

Leitung: Christian Matula

Stv. Leitung: Matthias Millesi

Die Versorgung von PatientInnen mit Schädel-Hirn-Traumen und PatientInnen mit Wirbelsäulentraumen mit Beteiligung von Rückenmark oder Kauda ist eine der Kernkompetenzen der Neurochirurgie und daher auch fixer integraler Bestandteil im klinischen und wissenschaftlichen Betätigungsfeld der Klinik.

In den vergangenen 50 Jahren haben sich nicht nur die chirurgischen Modalitäten für die Behandlung von PatientInnen mit traumatischer Hirnverletzung (TBI) geändert, sondern es sind durch die Erkenntnisse und Entwicklungen vor allem auf dem Gebiet der Neurointensivmedizin andere, nicht chirurgische Behandlungsoptionen hinzugekommen.

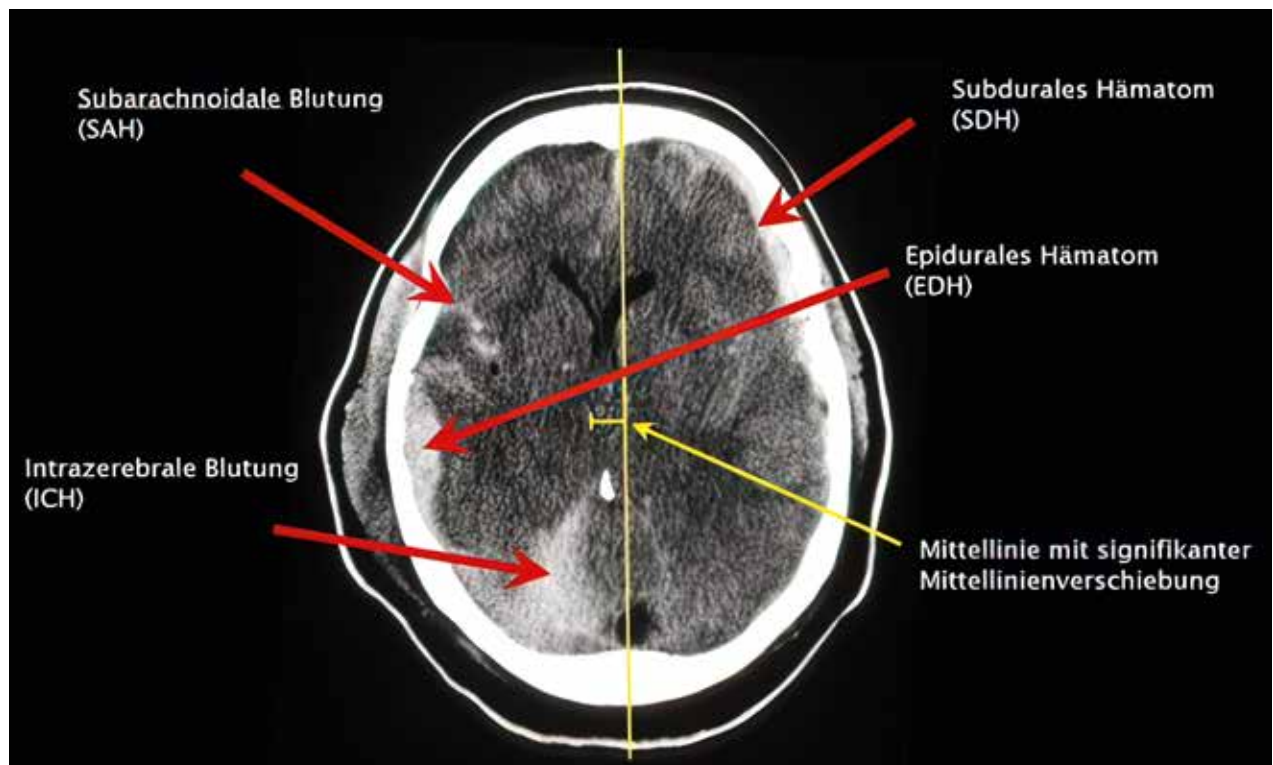
Fortschritte in der Forschung haben einen Paradigmenwechsel in der Physiologie gesunder und verletzter Gehirne vorangetrieben. Das Verständnis der ICP-Reduktion durch Massenentfernung wurde durch das Bewusstsein für die Rolle der Ischämie im Rahmen der sogenannten Sekundärverletzung ergänzt.

Neurotraumatologie an der Universitätsklinik für Neurochirurgie

Neurotraumatologische Eingriffe stellen im Schnitt etwa 12–15 Prozent aller chirurgisch erbrachten Leistungen der Klinik dar. Die Indikationsstellungen umfassen die klassischen traumatisch bedingten Blutungen wie intrazerebraler Blutung, Epiduralhämatomen und Subduralhämatomen (akut, subakut, chronisch). Zusätzlich behandeln wir versorgungspflichtige Frakturen am Schädeldach und Schädelbasis (frontobasale Deckungen), posttraumatische Störungen der Liquorzirkulation (Hydrozephalus), Gefäßverletzungen am Schädel und posttraumatische Schädeldachrekonstruktionen.

Interdisziplinäres Neurotraumamanagement

Vor allem in den vergangenen Jahren hat sich die Zusammenarbeit mit der Unfallchirurgie weiterentwickelt. Die neurochirurgischen KollegInnen und Kollegen werden in der Dienstsituation regelmäßig in den Schockraum gerufen und zu der Entscheidungsfindung beigezogen. Allfällige operative Versorgungen in der Akutsituation erfolgen im Regelfall gemeinsam in den OPs der Unfallchirurgie. Diese Zusammenarbeit umfasst auch die postoperative Betreuung und etwaige Nachsorge der PatientInnen.

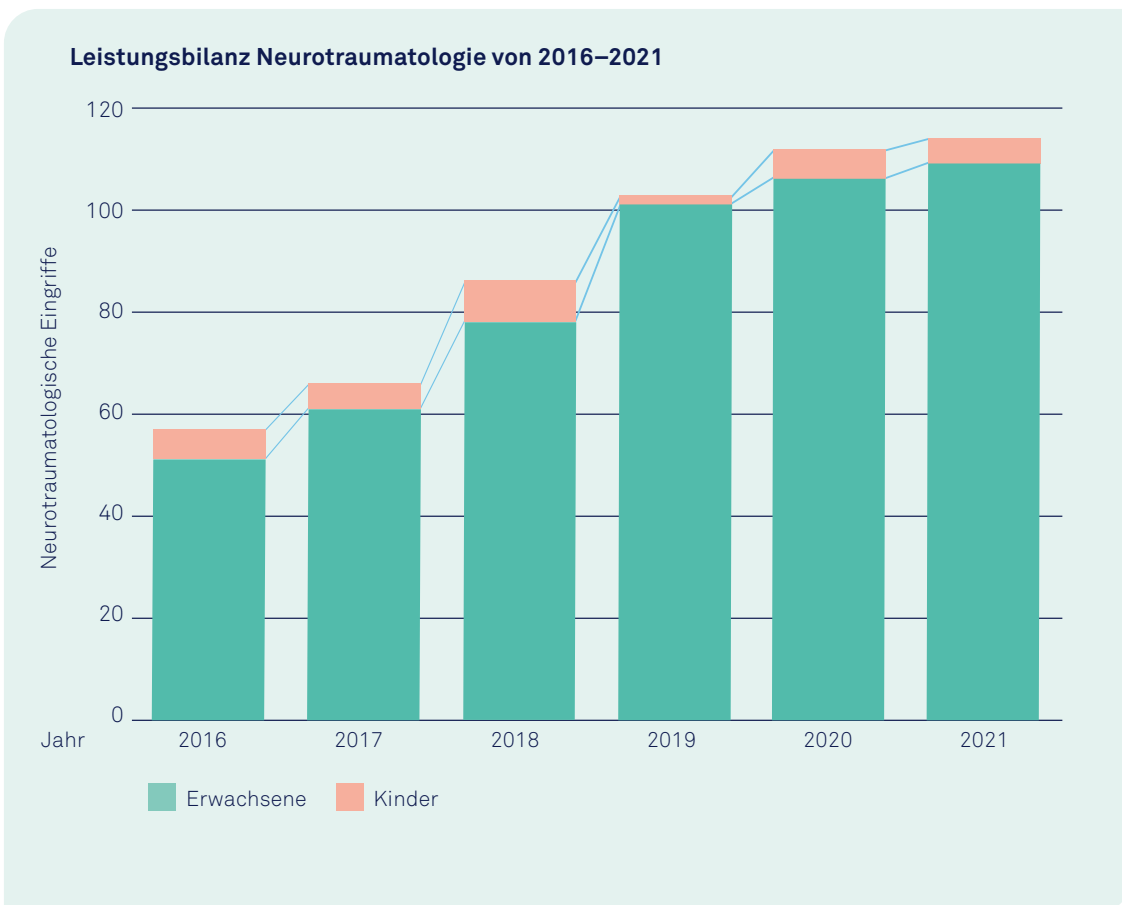


Typisches chronisches Subduralhämatom mit akuter Einblutung, Spiegelbildung und Mittellinienverlagerung



Chronisches Subduralhämatom mit Mittellinienshift

Fotos: Neuroradiologie



Spinale Arbeitsgruppe

Spinale Neurochirurgie: Mikrochirurgie gegen die Querschnittslähmung

Leitung: Walter Saringer

Stv. Leitung: Magnus Kueß

Die Universitätsklinik für Neurochirurgie leistete signifikante Beiträge zur Verbesserung der Behandlung von PatientInnen mit Wirbelsäulenerkrankungen. Es wurden neue Operationstechniken an der Halswirbelsäule entwickelt und eingeführt, bewährte Eingriffe klinisch evaluiert, Methodik verbessert und neue Implantate erprobt und eingeführt.

Degenerative Erkrankungen der Wirbelsäule

Operativ behandelt werden sämtliche Formen degenerativer Erkrankungen der Wirbelsäule:

- Bandscheibenvorfälle
- Vertebrostenosen
- Foramenstenosen
- Arnold Chiari Malformationen
- Pseudospondylolisthesen

Der Schwerpunkt der Behandlung degenerativer Erkrankungen liegt an der Universitätsklinik für Neurochirurgie im Bereich der Halswirbelsäule.

Es wurden in den vergangenen Jahren mehrere Arten von **Bandscheibenprothesen** für die Halswirbelsäule erprobt. Derzeit wird eine Diamant beschichtete, biologisch inerte, leicht zu implantierende Prothese verwendet, die gute Langzeitergebnisse zeigt.

Bandscheibenvorfälle	Lumbal	273
	Cervical	104
	thorakal	2
Spinalkanalstenosen		71
Arnold-Chiari-Malformation		13
Synovialcyten		22
Gesamt		485

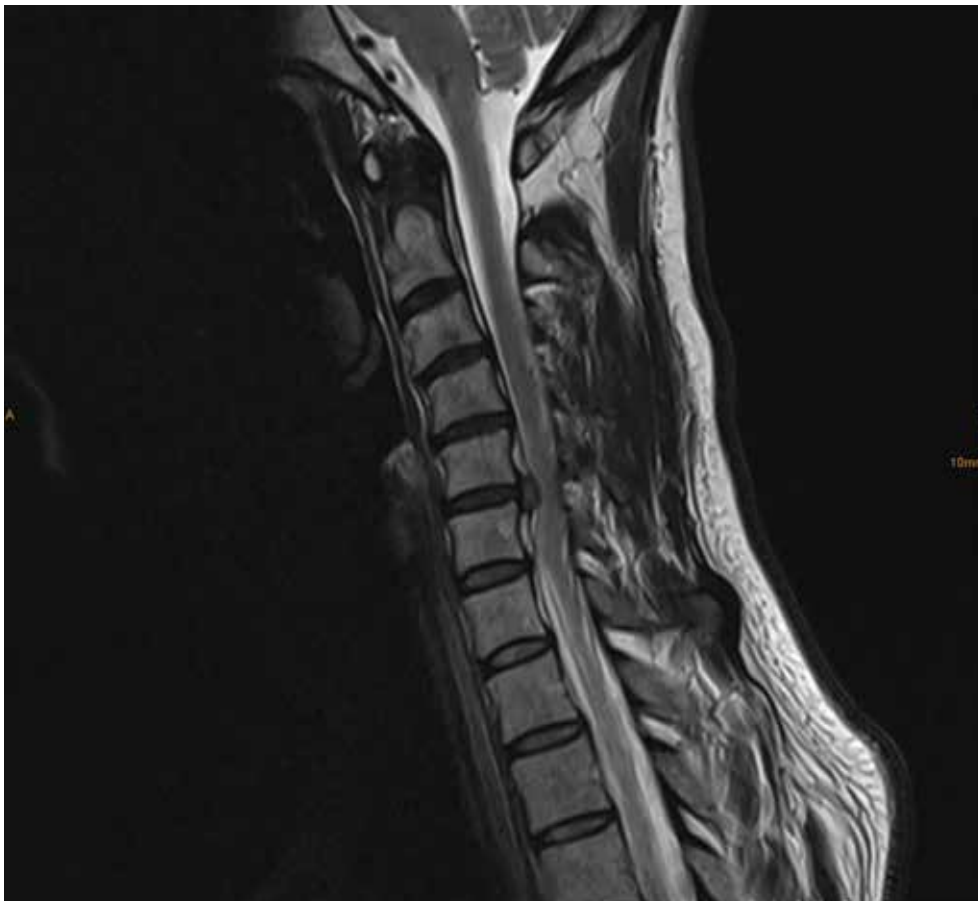


Foto: Neuroradiologie

MRT eines cervicalen Bandscheibenvorfalles in Höhe C5/6 mit Kompression des Rückenmarkes

Entwicklung neuer Operationsmethoden:

Walter Saringer hat eine neue Operationsmethode an der Halswirbelsäule entwickelt und an der Klinik implementiert: die „**mikrochirurgische und endoskopische ventrale Foraminotomie**“ zur Behandlung von Foramenstenosen und Bandscheibenvorfällen. Der Vorteil dieser Methode gegenüber konventionellen Operationsmethoden besteht in dem minimalinvasiven Zugang, der Möglichkeit mehrere Segmente gleichzeitig zu operieren und in Vermeidung von Fusionen. Damit bleibt die Mobilität der operierten Segmente erhalten und es kann die Anschlußsegmenterkrankung – die frühzeitige Degeneration der Nachbarsegmente – vermieden werden.

Fabian Winter, Assistenzarzt der Klinik, ist derzeit an zwei Forschungsprojekten in Zusammenarbeit mit dem Department of Spine Surgery at the Hospital for Special Surgery, New York City, New York, USA beteiligt:

- Incidental Durotomy during Lumbar Spine Procedures und
- A Prospective Multivariate Analysis for Incidental Durotomy Risk Factors during Lumbar Spine Surgery.

Tumore der Wirbelsäule

Operativ – mikrochirurgisch oder endoskopisch – behandelt werden sämtliche extra/intradurale und intramedulläre Tumore.

Die häufigsten sind:

- Neurinome
- Ependymome
- Meningeome
- Gliome

Routinemäßig wird bei funktionell kritischen Tumorlokalisationen während des operativen Eingriffs zur Überwachung der neurologischen Funktionen ein intraoperatives neurophysiologisches Monitoring eingesetzt.

Tumore	Neurinome	34
	Meningeome	21
	Ependymome	16
	Metastasen	6
	Cordome	4
	Lipome	3
	Hämangioblastom	3
	Andere	13
Gesamt		100



Foto: Neuroradiologie

MRT eines intraspinalen, intraduralen Neurinoms in Höhe L2

Arbeitsgruppe Gamma Knife Radiochirurgie

Gamma Knife Radiochirurgie: das Schneiden mit dem Strahlenmesser am Gehirn

Klinische Leitung: Brigitte Gatterbauer

Wissenschaftliche Leitung: Josa Frischer

Medizinphysiker: Andreas Ertl

Klinische Leistungen 2019–2021

An der Universitätsklinik für Neurochirurgie der Medizinischen Universität Wien wird das einzige Gamma Knife Österreichs betrieben. In den vergangenen 28 Jahren wurden bereits rund 10.000 PatientInnen radiochirurgisch behandelt. Die moderne radiochirurgische Ära begann an der Universitätsklinik für Neurochirurgie mit der Etablierung des Gamma Knife Perfexion® im Juni 2012. Die Gamma Knife Radiochirurgie ist eine Hochdosisbestrahlung zerebraler Läsionen unter stereotaktischen Bedingungen. Beim Gamma Knife Perfexion® sind 192 Kobaltquellen ringförmig angeordnet, in acht Sektoren aufgeteilt und mit einer sehr hohen Genauigkeit auf das Zentrum fokussiert. Mit Hilfe von unterschiedlich großen Kollimatoren wird das Bestrahlungsareal an die zu behandelnde Läsion angepasst. Als Werkzeug der modernen Neurochirurgie kann die Gamma Knife Radio-

chirurgie sowohl als Haupttherapie als auch kombiniert mit anderen Behandlungsmöglichkeiten eingesetzt werden. Zu den häufigsten Indikationen zählen Hirnmetastasen, zerebrale Gefäßfehlbildungen sowie benigne Tumore wie Meningeome und Vestibularisschwannome sowie die funktionelle Radiochirurgie. Durch die hohe, punktgenau applizierte Dosis und den steilen Dosisabfall können auch multiple Läsionen, wie zum Beispiel multiple Hirnmetastasen, in einem Eingriff behandelt werden.

Neue Entwicklungen der vergangenen Jahre, vor allem im Bereich der Immuntherapie oder in der personalisierten onkologischen Medizin, stellen auch die Radiochirurgie vor neue Herausforderungen. Gleichzeitig werden aber auch neue Forschungsansätze geschaffen, die in der wissenschaftlichen Arbeitsgruppe Radiochirurgie umgesetzt werden.

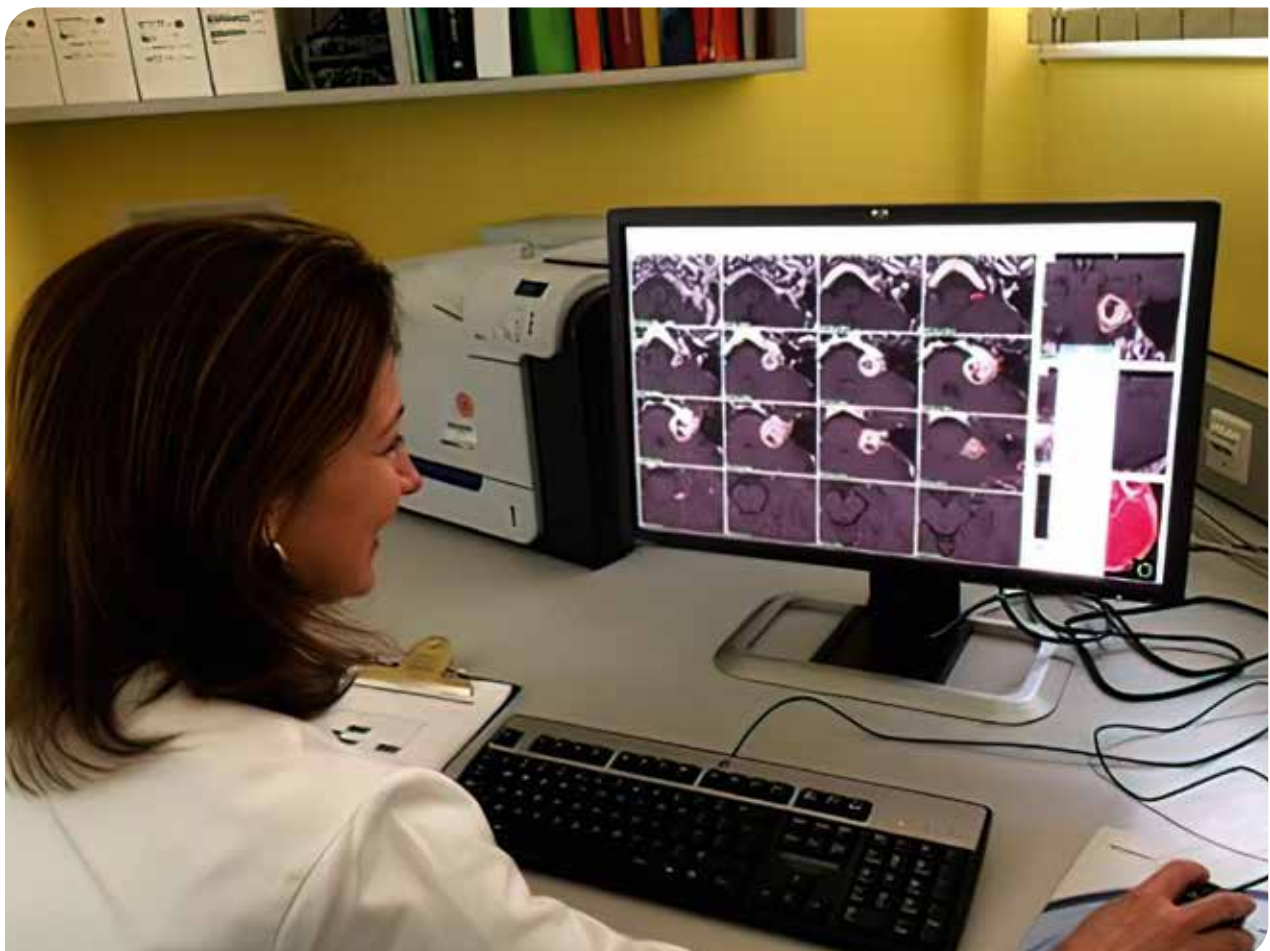
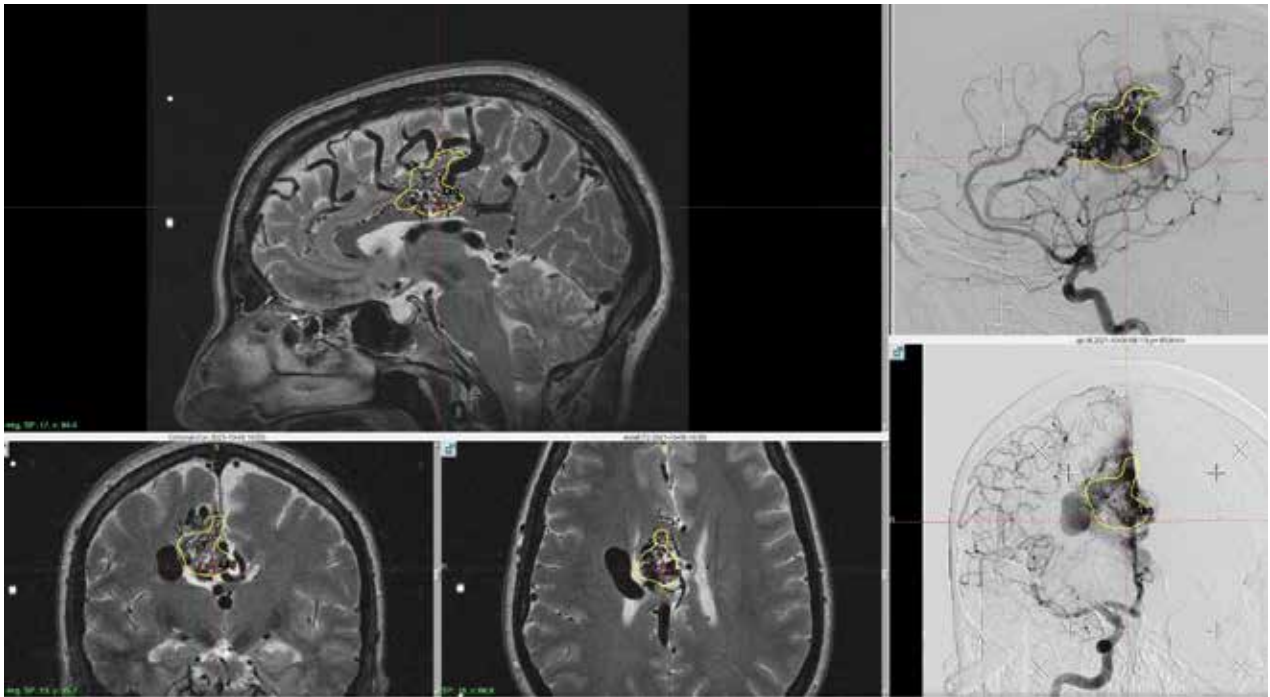
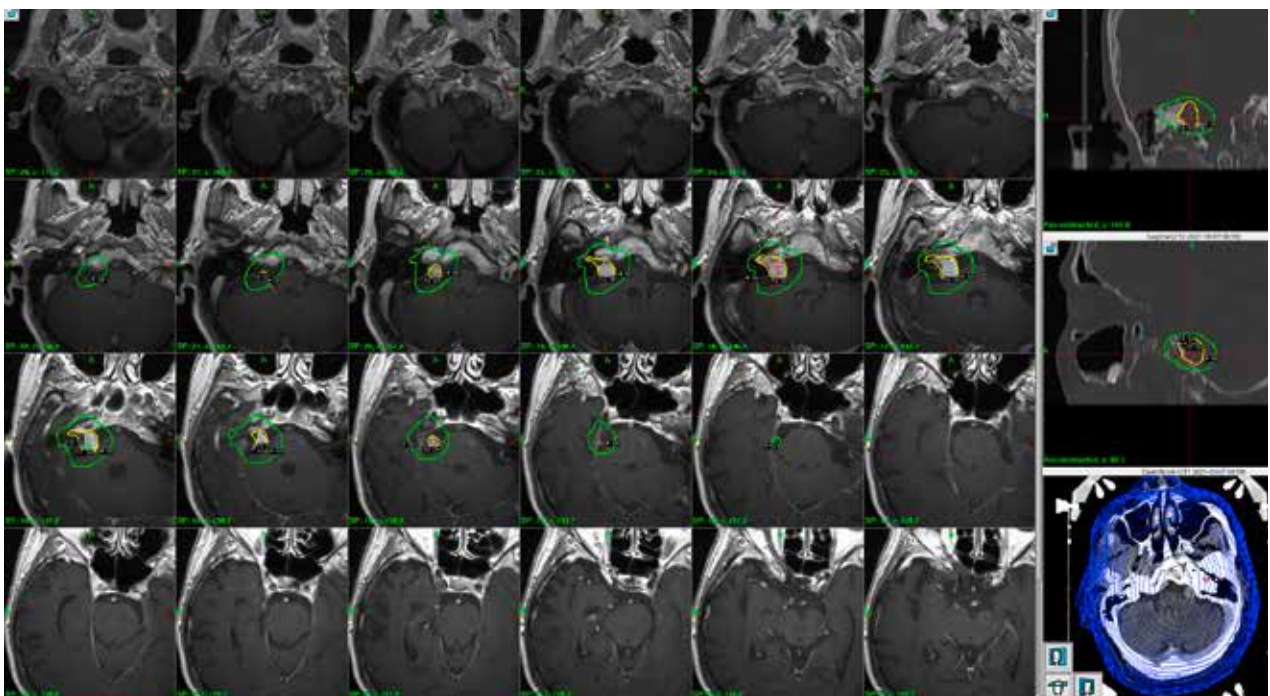


Foto: Neurochirurgie



Gamma Knife Planung einer arterio-venösen Malformation



Gamma Knife Planung eines Vestibularisschwannoms

Fotos: Neurochirurgie/Neuroradiologie

Ablauf der Gamma Knife Behandlung

Die Indikationsstellung, PatientInnenaufklärung und Terminvergabe erfolgt in der Gamma Knife Ambulanz der Universitätsklinik für Neurochirurgie der MedUni Wien und AKH Wien. Am Tag vor der Gamma Knife-Behandlung werden die PatientInnen stationär aufgenommen. Bevor der Bestrahlungsprozess am nächsten Tag eingeleitet wird, muss zunächst der stereotaktische Rahmen am Kopf der PatientInnen angebracht werden.

Dafür werden die Fixationsstellen am Kopf mittels subcutaner Lokalanästhesie betäubt. Der stereotaktische Rahmen wird mit vier Schrauben fixiert und verbleibt bis nach Abschluss des Eingriffes. Im Anschluss an die Rahmenfixation wird eine Planungsuntersuchung, zumeist eine Magnetresonanztomographie mit Kontrastmittel, bzw. CCT durchgeführt.

Radiochirurgische Eingriffe	2019	2020	2021
Metastasen	329	352	345
vaskuläre Fehlbildungen	10	7	23
Meningeome	35	23	58
AKN / Schwannome	35	30	39
Hypophysenadenome	5	7	5
Andere	6	12	15
Gesamt/Jahr	420	431	485

Wissenschaftliche Leistungen und Lehre

Die Arbeitsgruppe Gamma Knife Radiochirurgie der Universitätsklinik für Neurochirurgie wird von Josa Frischer geleitet. Sie ist eine, sowohl in Forschung als auch Lehre, sehr aktive Gruppe mit PhD-StudentInnen, DiplomandInnen und wissenschaftlichen MitarbeiterInnen.

Wie in den zahlreichen Publikationen abgebildet ist, wird besonderer Wert auf die Kooperation innerhalb der Klinik, aber auch interdisziplinär gelegt. Hervorzuheben ist hier die Zusammenarbeit mit der vaskulären Arbeitsgruppe der Universitätsklinik für Neurochirurgie sowie die interdisziplinären Kooperationen mit den Universitätskliniken für Neuroradiologie, Neurologie, Onkologie und Dermatologie.

Des Weiteren bestehen wissenschaftliche Kooperationen mit dem Karl Landsteiner Institute of Lung Research and Pulmonary Oncology der Klinik Floridsdorf, der Abteilung für Pulmologie/Onkologie der Klinik Penzing, der Abteilung für Pulmologie/Onkologie der Klinik Ottakring und der Gamma Clinic Obninsk, Russland.

Highlight-Publikation 2019**Evaluation of the radiosurgical treatment of cerebral arteriovenous malformations: a retrospective single-center analysis of three decades**

Dorian Hirschmann, Philipp Goebel, Frederic H Witte, Brigitte Gatterbauer, Wei-Te Wang, Philippe Dodier, Gerhard Bavinzski, Adolf Ertl, Wolfgang Marik, Ammar Mallouhi, Thomas Roetzer, Christian Dorfer, Wilhelm Eisner, Andreas Gruber, Klaus Kitz, Josa M Frischer.

Journal of Neurointerventional Surgery, 12(4), 401-406. Epub 2019 Sept 26.

In dieser Studie wurden 516 PatientInnen mit zerebralen arterio-venösen Malformationen (AVM), die zwischen 1992 und 2018 mittels Gamma Knife Radiochirurgie behandelt wurden, analysiert. Es konnte gezeigt werden, dass sowohl die alleinige radiochirurgische Behandlung als auch die kombinierte radiochirurgisch-endovaskuläre Behandlung eine effektive und sichere Therapieoption zerebraler AVMs darstellen. Einfluss auf die Zeit bis zur Okklusion und die Okklusionsrate hatten v.a. das Volumen der AVM und die Spetzler-Ponce-Klasse. Während bei PatientInnen, die ausschließlich radiochirurgisch behandelt wurden, die mediane Zeit bis zur Okklusion 3,8 Jahre betrug, zeigte sich eine mediane Zeit von 6,5 Jahren bei PatientInnen, die eine kombinierte Behandlung aus Gamma Knife und endovaskulärer Embolisation erhielten. Die vorausgehende Embolisation vor einer Gamma Knife Behandlung führte jedoch zu einer signifikanten Reduktion der medianen Zeit bis zur Nidus-Okklusion und einer höheren Okklusionsrate bei ausgewählten höhergradigen AVMs.

Neurochirurgische Intensivmedizin

Leitung: Andrea Reinprecht

Stv. Leitung: Johannes Herta

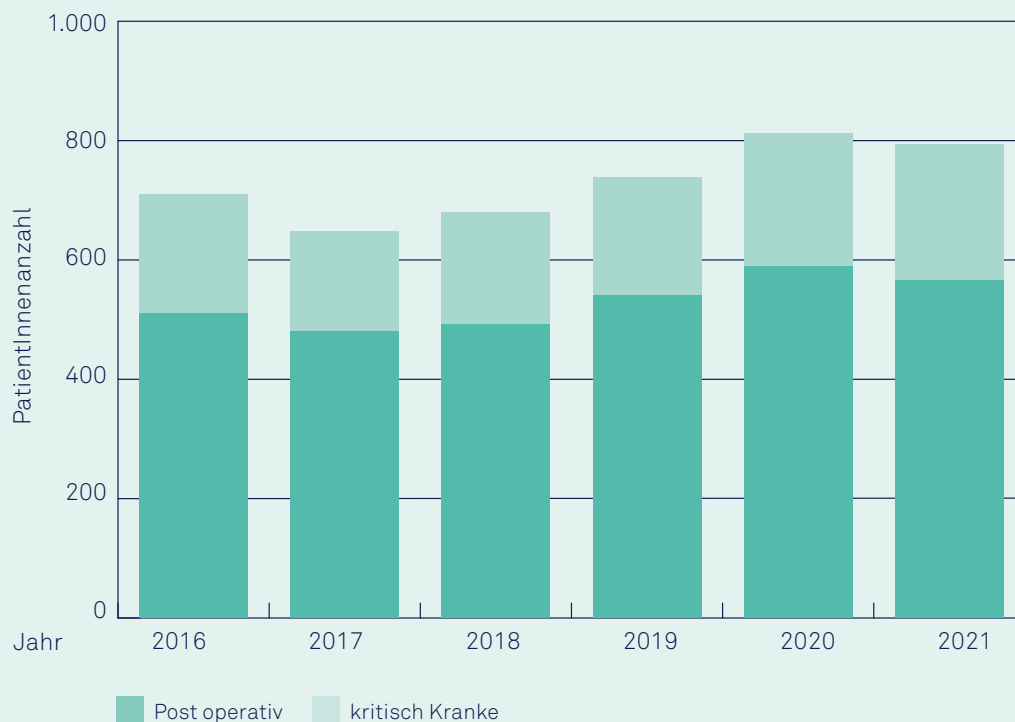
Die Intensivstation der Universitätsklinik für Neurochirurgie wurde 1984 mit dem Bezug des Neubaus Neurochirurgie eröffnet und dient seit über 30 Jahren der primären Versorgung neurochirurgischer zerebraler und spinaler Krankheitsbilder bzw. der postoperativen Überwachung von PatientInnen nach neurochirurgischen Operationen. Die Intensivstation wird in enger Zusammenarbeit mit der Universitätsklinik für Anästhesie, Allgemeine Intensivmedizin und Schmerztherapie geführt und ist seit 1. Juli 2010 von der Österreichischen Ärztekammer gemäß § 11 Abs. 1 Ärztegesetz 1998 als Ausbildungsstätte für die Ausbildung im Additivfach Neurochirurgische Intensivmedizin anerkannt.

Auf Grund der speziellen Widmung der Station und der langjährigen Erfahrung in der interdisziplinären Behandlung neurochirurgischer Krankheitsbilder ist die Station eine wesentliche Ausbildungsstelle für

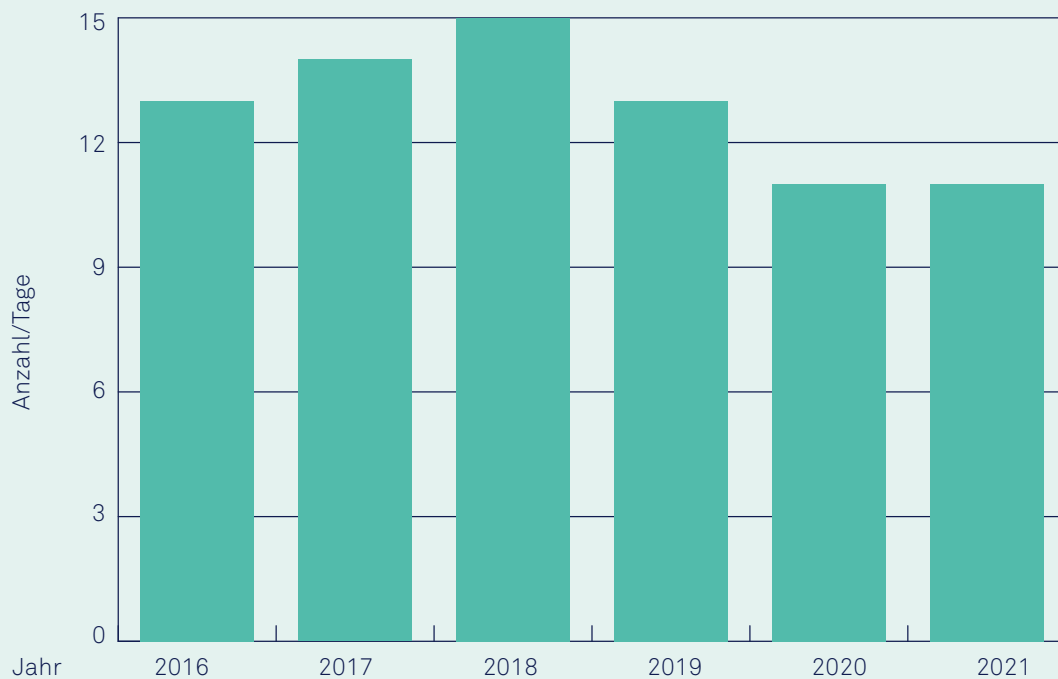
Pflegepersonal und ÄrztInnen verschiedener Fachrichtungen. Entsprechend der speziellen Aufgabenstellung stehen praktisch alle Verfahren zur Behandlung zerebraler und extrazerebraler Organdysfunktionen zur Verfügung.

Im Rahmen des aktuellen Entwicklungsplanes der MedUni Wien wurde die Intensivmedizin und innerhalb dieser das invasive Neuromonitoring zu einem der dezidierten Entwicklungsschwerpunkte erklärt. Die Implementierung eines umfassenden multimodalen Neuromonitorings unter Einschluss konventioneller Hirndruckmessung, zerebraler Sauerstoffpartialdruckmessung und zerebraler Mikrodialyse ist abgeschlossen, wodurch diese Monitoringverfahren in vollem Umfang zur Verfügung stehen.

Fallzahlen Neurochirurgische ICU



Durchschnittliche Aufenthaltsdauer (Tage) kritisch kranker PatientInnen



Multimodales Neuromonitoring

Zur frühzeitigen Detektion von zerebralen Sekundärischämien ist die neurochirurgische Intensivmedizin auf hoch entwickelte Monitoringverfahren angewiesen. Neben der kontinuierlichen Hirndruckmessung gehören die Überwachung des zerebralen Sauerstoffpartialdrucks und des Metabolismus sowie das kontinuierliche EEG zum Standard an unserer neurochirurgischen Intensivstation bei PatientInnen mit schwerer Gehirnblutung. Dieses multimodale Neuromonitoring ermöglicht nicht nur eine frühzeitige Detektion und somit Behandlung von Sekundärischämien, sondern erlaubt auch eine maßgeschneiderte Adaptation der individuell eingesetzten Therapien.

Trotz massiver Fortschritte in der Intensivmedizin bleibt der neurologische Outcome vieler PatientInnen mit Subarachnoidalblutung schlecht. Eine durch die Blutung induzierte Neuroinflammation, Beeinträchtigung der Gerinnungskaskade sowie schwerwiegende zerebrale Vasokonstriktion führen oft erst Tage nach dem Blutungsereignis zu schweren ischämischen Defiziten. Wir konnten erst kürzlich zeigen, dass durch die hervorgerufene zerebrale Minderdurchblutung ein endogener Anstieg des arteriellen Blutdrucks bei PatientInnen mit Subarachnoidalblutung zu beobachten war (Hosmann et al, 2020).

Zur Behandlung des zerebralen Vasospasmus gibt es neben der zusätzlich medikamentösen Anhebung des arteriellen Blutdrucks die Möglichkeit der pharmakologischen Gefäßdilatation mittels endovaskulärer Verfahren. Die Wirksamkeit dieser neuro-interventionellen Techniken ist jedoch sehr umstritten, weswegen wir in einer retrospektiven Analyse die Auswirkungen auf den Gefäßdurchmesser und das Auftreten von zerebralen Insulten überprüften (Hosmann et al, 2018). Wir beobachteten hierbei, dass die Wirkung endovaskulärer Therapien nur sehr begrenzt das Auftreten von zerebralen Infarkten verhindern konnte. Aus diesem Grund wurde eine prospektive Studie initiiert, welche den Einfluss von intraarteriellem Papaverin-Hydrochlorid auf den Gehirnstoffwechsel und die Sauerstoffversorgung mithilfe von multimodalem Neuromonitoring untersuchte. Hierbei konnten wir nur bei einigen wenigen PatientInnen eine kurzfristige Verbesserung des zerebralen Metabolismus feststellen, welche auf wenige Stunden nach der Intervention begrenzt war (Hosmann et al, 2020). Diese Ergebnisse hatten zur Folge, dass nun Nimodipin zur intra-arteriellen Spasmolyse an unserer Abteilung verwendet wird. Im Rahmen des Routinemonitorings erlaubt die zerebrale Mikrodialyse die zusätzliche Bestimmung der ungebundenen Konzentration von Medikamenten hinter der Blut-Hirn-Schranke. Vor allem für Antibiotika ist die Konzentration direkt am Wirkungsort für dessen

Effektivität von größter Bedeutung. Cefuroxim gilt als Liquor-gängiges Antibiotikum, welches routinemäßig an unserer Abteilung zur perioperativen Prophylaxe eingesetzt wird. Anhand der gemessenen Pharmakokinetik mittels zerebraler Mikrodialyse konnten wir jedoch feststellen, dass nur ein Drittel der im Plasma gemessenen Konzentration tatsächlich im Hirnparenchym ankommt. (Hosmann et al, 2018)

Die Bestimmung der zerebralen Pharmakokinetik weiterer Antibiotika befindet sich zurzeit in Prüfung.

Nicht-convulsive Anfälle treten bei kritisch Kranken sehr häufig auf und sind vor allem bei der Gruppe der komatösen PatientInnen ein sehr stark unterdiagnostiziertes und unterschätztes Phänomen. Da die Dauer von nicht-convulsiven Anfällen mit einer stark erhöhten Mortalitätsrate einhergeht, sollten die Anfällen früh detektiert und behandelt werden. Dafür ist die Überwachung mittels kontinuierlichem EEG notwendig, welches primär 2013 im Rahmen eines von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft mit 1,66 Millionen Euro geförderten Projekts an unserer Intensivstation eingeführt wurde. Im Rahmen dieses Projekts wurde gemeinsam mit dem Austrian Institute of Technology ein Computer-gestütztes Analysetool für Langzeit-EEGs entwickelt und an unserer Klinik evaluiert (Herta et al, 2015, 2017). Für unsere Arbeiten wurden wir 2016 und 2018 zweimal mit dem Herbert Reisner Preis ausgezeichnet.

Die wissenschaftliche Auseinandersetzung der letzten Jahre mit dem Thema „Multimodales Neuromonitoring“ führte zu einer weiten Akzeptanz der teilweise aufwändigen Untersuchungen bei pflegerischem und ärztlichem Personal. Dadurch ist es uns heute – als eine der wenigen neurochirurgischen Intensivstationen weltweit möglich – die komplette Bandbreite des zerebralen Monitorings abzudecken und somit akut zerebral schwer erkrankten PatientInnen ein individualisiertes multimodales Neuromonitoring anzubieten.

Arbeitsgruppe für Hypophysenadenome

Leitung: Christian Matula
Stv. Leitung: Matthias Millesi

Innovationen in der Operationstechnik

Im Jahr 2002 wurde die endoskopische Hypophysenoperation an der Universitätsklinik für Neurochirurgie der MedUni Wien und AKH Wien eingeführt und löste die mikroskopische Technik praktisch vollständig ab. Seither wurden mehr als 700 Eingriffe rein endoskopisch, transnasal und transsphenoidal durch die behandelnden NeurochirurgInnen durchgeführt. Die anfänglich monostralen Zugänge wurden durch binostrale und „extended“ Zugänge weiterentwickelt.

Durch diese Weiterentwicklungen (Instrumentarium und zunehmende Erfahrung mit der endoskopischen Operationstechnik) können nun mit sogenannten „extended approaches“ auch Läsionen in schwierig zu erreichenden Gebieten der Schädelbasisbereiche sicher und effizient operiert werden. Vor allem Pathologien im Bereich der Mittellinie von frontobasal, supradiaphragmal und clival können damit endoskopisch transnasal erreicht werden.



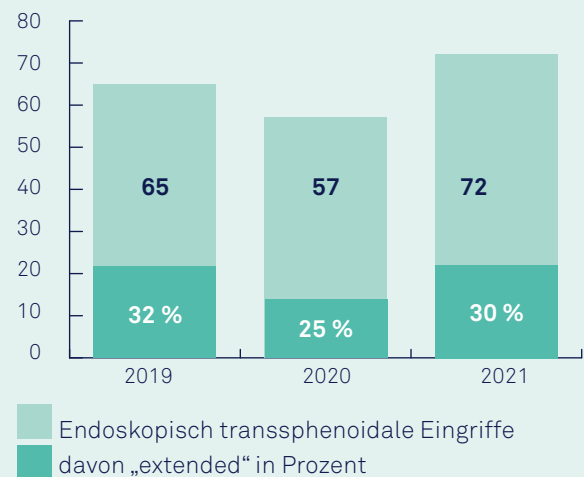
Foto: Stefan Wolfsberger

Innovationen in der Visualisierung

Die endoskopische Bildgebung hat sich seit 2002 ebenfalls deutlich verbessert: So steht seit 2019 ein hochauflösendes 3D-HD-Endoskop zur Verfügung, das den zuvor bestandenen Nachteil der Endoskopie – nämlich die ausschließlich zweidimensionale Sicht – aufhebt, die Orientierung verbessert und die endoskopischen Eingriffe noch sicherer machen soll.

Eine weitere Verbesserung konnte durch die Weiterentwicklung der Bildgebung in Kooperation mit der Klinischen Abteilung für Neuroradiologie und Muskel-skeletale Radiologie der Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin erzielt werden: Mit dem MR-Hypophysenprotokoll stehen nun spezielle Bildsequenzen in hoher Auflösung für die intraoperative Neuronavigation von endoskopischen transsphenoidalen Eingriffen zur Verfügung.

OP-Zahlen



Ergebnisse der Remissionsrate funktioneller Hypophysenadenome:

	RL	GH	ACTH	Mixed PRL/GH	Pluri	TSH
Mikroadenome	82 %	75 %	91 %	100 %	86 %	–
Makroadenome	58 %	48 %	55 %	33 %	75 %	67 %

Arbeitsgruppe Funktionelle Neurochirurgie, Schmerz und intraoperative Neurophysiologie

Leitung: Klaus Novak

Stv. Leitung: Johannes Herta, Wei-Te Wang

Die Arbeitsgruppe Funktionelle Neurochirurgie beschäftigt sich mit einer Vielzahl von neurochirurgischen Verfahren in der Behandlung von Funktionsstörungen des Nervensystems wie Bewegungsstörungen, Gangstörungen, kognitiven Funktionsstörungen, epileptischen Anfällen, Schmerzsyndromen und psychiatrischen Erkrankungen. MitarbeiterInnen der Arbeitsgruppe sind auch in der Betreuung der intraoperativen neurophysiologischen Untersuchungen (Intraoperatives Neuromonitoring, IOM) engagiert.

Prinzip der Behandlungen ist eine nach Möglichkeit nicht destruktive Modulation der Funktionen des Nervensystems, mit der die Erkrankung geheilt, die Symptome gemildert oder das Fortschreiten von erkrankungsbedingten Beeinträchtigungen verlangsamt werden kann. Die Behandlung der PatientInnen erfolgt in einer breit gefächerten interdisziplinären Zusammenarbeit mit den Kliniken für Neurologie, Kinder- und Jugendheilkunde, Radiodiagnostik und Strahlentherapie, Psychiatrie und Psychotherapie sowie Anästhesie, Allgemeine Intensivmedizin und Schmerztherapie.

Neuigkeiten in der Arbeitsgruppe und Projekte:

Bewegungsstörungen

Die Kooperation mit der Universitätsklinik für Neurologie wurde 2019 mit dem Neuaufbau und der Erweiterung der Bewegungsstörungengruppe unter Führung von Christof Brücke gestellt (vormals Charité, Berlin) intensiviert. Mit Christoph Brücke haben wir einen Experten aus einem der führenden Europäischen Zentren für die Erforschung der Pathophysiologie der Basalganglien und die Behandlung von Bewegungsstörungen mit an Board. Die intensive interdisziplinäre Zusammenarbeit erfolgt in der aufwendigen präoperativen Abklärung, Diagnostik und Selektion von PatientInnen für die tiefe Hirnstimulation (THS), in der intraoperativen neurophysiologischen Testung sowie der perioperativen Therapieeinstellung der PatientInnen mit THS. So konnten in den Jahren 2019 bis 2021, trotz der pandemiebedingten Reduktion elektiver Eingriffe, insgesamt 40 tiefe Hirnstimulationen durchgeführt werden. Unsere zukünftigen Projekte in diesem Bereich umfassen:

- Die Umstellung der Zielpunktplanung auf ein 3T MRT System, wofür auch ein neues metallfreies Stereotaxie-Rahmensystem (Vantage™ Frame, Abb. 1) vorgesehen ist.
- In einem weiteren Schritt ist eine Ergänzung der Planungssoftware zur Einbeziehung von Diffusion Tension Imaging (DTI) Datensätzen der MRT Planung und die Verwendung des Brainlab Planungssystems geplant.
- Gemeinsam mit der Universitätsklinik für Neurologie werden außerdem die Voraussetzungen für einen Wechsel und eine Modernisierung des intraoperativen Microelektroden Recording Systems geprüft.

- Entwicklungen in der Technik der Stimulationssysteme mit segmentierten Stimulationselektroden (Abb. 2 A und B, Abb. 3 A und B) und der Registrierung von lokalen Feldpotenzialen über die Stimulationselektroden (Abb. 4) werden uns helfen, die Therapien noch besser den individuellen Erfordernissen der PatientInnen mit Bewegungsstörungen anzupassen.



Abbildung 1: Metallfreies stereotaktisches Rahmensystem mit Zielbügel für die Implantation von Elektroden zur tiefen Hirnstimulation (Leksell® Vantage™ Stereotaxiesystem)



Abbildung 2a

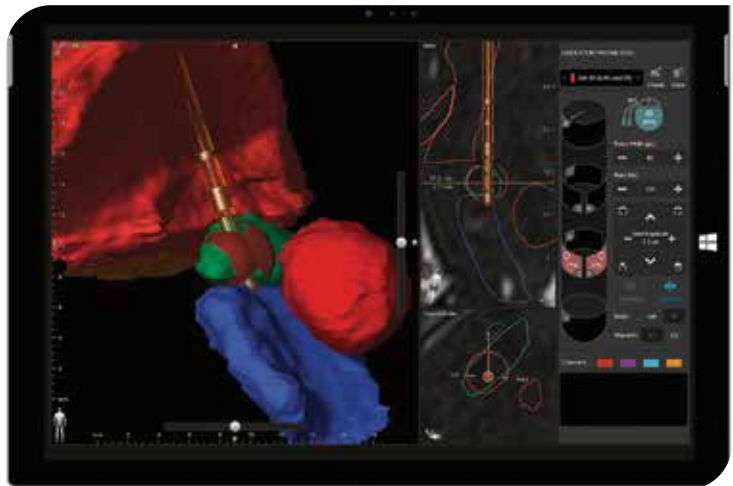


Abbildung 2b

Fotos: Boston Scientific

Abbildung 2a und 2b: Die Spitze einer segmentierten THS-Elektrode mit acht Kontakten (Vercise Cartesia™). Das Ansteuern einzelner Kontakte ermöglicht eine individuelle Konfiguration des Stimulationsfelds durch direktionale Stimulation nach Testung von Wirkung und Nebenwirkung der Stimulation.



Abbildung 3a



Abbildung 3b

Fotos: Medtronic

Abbildung 3a: Eine neue Generation von Neurostimulatoren (Percept™ PC) verfügt über eine Software, mit der es möglich ist, elektrische Potenziale von der implantierten Stimulationselektrode aufzuzeichnen. Die Änderungen der Frequenzspektren (Abbildung 3b) korrelieren mit den Symptomen des M. Parkinson und könnten wertvolle Informationen für die individualisierte Einstellung der Stimationsparameter der einzelnen Parkinson-PatientInnen liefern.

Zurzeit können Läsionen (Thalamotomien) bei PatientInnen mit Tremorerkrankungen, für die eine tiefe Hirnstimulation nicht in Frage kommt, unblutig mit dem Gamma Knife durchgeführt werden. An Universitätsklinik für Neurochirurgie der MedUni Wien und AKH Wien steht österreichweit das einzige für diese Therapie geeignete Gerät für PatientInnen aus dem gesamten Bundesgebiet zur Verfügung.

Seit 2016 (2016 Anerkennung durch FDA, 2018 CE-Mark) steht für die Behandlung des essentiellen Tremors ein neuartiges ultraschallbasiertes Verfahren zur Verfügung, welches ohne radioaktive Strahlung auskommt. Es handelt sich dabei um ein technisch aufwendiges, für den PatientInnen aber schonendes Verfahren, welches im MRT-Gerät durchgeführt wird. An der Etablierung, den logistischen und konstruktiven wie auch wirtschaftlichen Voraussetzungen für die österreichweit erste Einführung der so genannten magnetresonanztomographie-gesteuerten fokussierten Ultraschalltherapie (MRgFUS) zur Durchführung von gezielten US-Läsionen im Gehirn wird gemeinsam mit den Universitätskliniken für Neurologie sowie Radiologie und Nuklearmedizin gearbeitet. Mit dieser neuartigen Methode kann unter klinischer Beobachtung der wachen PatientInnen eine Zielregion im Thalamus solange durch gebündelte Ultraschallenergie erwärmt werden, bis die Beschwerden der Tremorerkrankung verschwinden.

Epilepsie

Die Universitätskliniken der Medizinischen Universität Wien (Neurologie und Neurochirurgie) haben sich im Rahmen des interdisziplinären Projekts „Prächirurgische Abklärung und Epilepsiechirurgie“ bereits früh zum Einsatz der THS in der Behandlung der therapierefraktären Epilepsie entschieden. 2011 wurde in Österreich der erste Patient mit einer THS Therapie zur chronischen Stimulation des Nucleus anterior thalami versorgt, seither wurden acht PatientInnen operiert und in eine laufende Untersuchung der Langzeitergebnisse im Rahmen eines multizentrischen europäischen Registers eingeschlossen (Medtronic Registry for Epilepsy – MORE).

In der Behandlung therapieresistenter Epilepsien, für die kein kurativer chirurgischer Eingriff in Frage kommt, wird bereits seit 1999 die Vagusnervstimulation (VNS) erfolgreich angewendet. Dazu siehe auch Epilepsiechirurgische Arbeitsgruppe (Seite 24).

Psychiatrische Erkrankungen

Der nichtdestruktive Charakter der Operationstechniken in der funktionellen Neurochirurgie ermöglicht es, die chirurgische Intervention bei strenger Indikationsstellung auch bei schweren therapieresistenten psychiatrischen Erkrankungen einzusetzen. In diesem Sinne wurden 2020 von Karl Rössler in Österreich erstmals zwei Vagusnervstimulatoren zur Behandlung der schweren Depression implantiert. PatientInnen wurden in eine multizentrische Studie (RESTORE-LIFE) eingeschlossen, welche gemeinsam mit der Universitätsklinik für Psychiatrie und Psychotherapie durchgeführt wird, um die Effektivität der Therapie für die Behandlung der schweren Depression zu prüfen.

Ebenso werden PatientInnen mit schweren Zwangsstörungen für eine Behandlung mittels THS rekrutiert. Über ein spezielles Protokoll können an der Medizinischen Universität Wien in einer monozentrischen Studie („Glukosestoffwechsel unter tiefer Hirnstimulation bei Zwangserkrankung“), die gemeinsam mit der Universitätsklinik für Psychiatrie und Psychotherapie sowie der Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin durchgeführt wird, Effekte der Therapie über Messungen des Zuckerstoffwechsels im Gehirn mittels funktionaler Positronenemissionstomographie (fPET) untersucht werden.

Normaldruckhydrozephalus

In der Behandlung des Normaldruckhydrozephalus haben wir in Kooperation mit der Universitätsklinik für Neurologie (Ambulanz für Bewegungsstörungen und Ambulanz für Gedächtnisstörungen und Demenzerkrankungen) ein Abklärungsprotokoll erstellt, welches unter Einschluss von radiologischen und nuklearmedizinischen Untersuchungen die Prognoseabschätzung der neurochirurgischen Therapie durch Implantation eines ventrikuloperitonealen Shuntsystems verbessern kann.

Schmerz: Trigeminalneuralgie

Einen wichtigen Teil der funktionellen Neurochirurgie an der Medizinischen Universität Wien nimmt die Behandlung der Trigeminalneuralgie ein. In enger Kooperation mit unseren Partnerkliniken (Universitätsklinik für Neurologie und Universitätsklinik für Anästhesie, Allgemeine Intensivmedizin und Schmerztherapie) wird hier, nach erfolglosem konservativen Therapieversuch, für die PatientInnen die geeignete chirurgische Therapie indiziert. Neben dem chirurgischen Standardverfahren der Mikrovaskulären Dekompression (nach Jannetta) können wir den PatientInnen im Bedarfsfall eine Vielzahl an alternativen Eingriffen anbieten. Es stehen ablativ Verfahren wie die Thermokoagulation und die Ballonkompression des Ganglion Gasseri oder die Gamma Knife-Behandlung des N. trigeminus zur Verfügung. Auch kleinere Eingriffe wie Botox und Glycerol-Injektionen oder ganglionäre lokale Opioidapplikationen werden angeboten und können ambulant durchgeführt werden.

Anzahl der operativen Eingriffe bei Trigeminalneuralgie von 2019–2021

Operative Eingriffe	2019	2020	2021
Thermokoagulation	13	13	11
Ballonkompression	7	2	5
Mikrovaskuläre Dekompression	9	10	10
Gesamt	29	25	26



Mikrovaskuläre Dekompression nach Jannetta bei Trigeminalneuralgie

Foto: Johannes Herta

Intraoperative Neurophysiologie (IOM)

Die intraoperative Neurophysiologie ist ein integraler Bestandteil der neurochirurgischen Operationsplanung, sie hat durch das Potenzial, neurologische Ausfälle intraoperativ frühzeitig zu erkennen und vorherzusagen, dazu beigetragen, dass bei Hochrisikoperationen die operativen Indikationsstellungen erweitert werden und bleibende neurologische Defizite auf das Minimum reduziert werden konnten. Die Universitätsklinik für Neurochirurgie zählt europaweit zu den ersten Institutionen,

die eine routinemäßige intraoperative Diagnostik mittels motorisch evozierter Potenziale vom Muskel wie auch vom Rückenmark und das Monitoring von cortikobulären motorisch evozierten Potenzialen (motorisches Hirnnervenmonitoring) etabliert hat.

Im Bereich des intraoperativen Neurophysiologischen Monitorings ist es uns gelungen, durch die Unterstützung von zwei Mitarbeitern mit einer Zusatzausbildung in diesem Spezialbereich pro Jahr rund 200 Operationen mit IOM durchzuführen.



Biomedizinische AnalytikerIn:
Sandra Cestar
Stefan Reitbauer

Foto: Wei-Te Wang

Arbeitsgruppe für Navigation, Simulation und Robotik

Leitung: Christian Dorfer, Karl Rössler

Stv. Leitung: Fabian Winter

Navigation:

Die Kombination von strukturellen, funktionellen und metabolischen Bilddaten zu einem eingriffsspezifischen multimodalen Bild ist einer der Schwerpunkte der Arbeitsgruppe für Neuronavigation. So wurden bereits spezielle Bildfusionsprotokolle für die Gliomchirurgie, Schädelbasischirurgie, Hypophysenchirurgie entwickelt, publiziert und kontinuierlich eingesetzt.

Im Rahmen des jährlichen internationalen Workshops „DTI-Traktographie“, der 2019 zum 12. Mal an der Universitätsklinik für Neurochirurgie abgehalten wurde, wird die Faserbahnarchitektur des Gehirns in einzigartiger Kombination zwischen anatomischer Präparation und elektronischer Darstellung veranschaulicht, und es werden multimodale Bildfusionskonzepte insbesondere für die Gliomchirurgie vermittelt.

Für die transnasale Hypophysenchirurgie wurde das bestehende multimodale Fusionsprotokoll erweitert: Eine spezielle CT-Oberflächendarstellung der endonasalen Anatomie ermöglicht es nun, feinste Strukturen (z.B. dünne Septierungen) eindeutig zu erkennen. Zusätzlich wurde die MR-angiographische Darstellung verbessert, um auch feine Gefäße (z.B. A. sphenopalatina) eindeutig zu erkennen. Dieses Protokoll soll zur Sicherheit der endoskopischen transsphenoidalen Eingriffe beitragen. Für die Schädelbasischirurgie wurde am Beispiel der sphenoorbitalen Meningeome ein spezielles Navigationsprotokoll entwickelt, um neben weichen Tumoranteilen auch tumorveränderten Knochen größtmöglich unter Schonung neurovaskulärer Strukturen zu entfernen. Seit 2019 stehen zu den beiden vorhandenen Medtronic-Navigationssystemen 2 zusätzliche BrainLab-Navigationssysteme zur Verfügung.





Foto: MedUni Wien/Christian Houdek

Simulation

Es sind derzeit vier Workstations für die präoperative Eingriffsplanung mit der Möglichkeit der 3D-Simulation der individuellen PatientInnenanatomie vorhanden. Für die Ausbildung und studentische Lehre steht ein Simulator zum Training neurochirurgischer Fertigkeiten in 3D Umgebung und mit haptischem Feedback zur Verfügung, der gemeinsam mit dem National Research Council Canada entwickelt wurde.

Im Bereich des mikrochirurgischen Labors stehen nun ebenfalls Möglichkeiten zur dreidimensionalen Darstellung der Anatomie für die Ausbildung und Lehre zur Verfügung: Neben einem Operationsmikroskop mit 3D Videoaufnahmemöglichkeit wurde eine Roboter-Fotokamera entwickelt, die das automatisierte Aufnehmen von 3D Bildern ermöglicht.

Robotik

Seit 2012 setzt die Universitätsklinik für Neurochirurgie ein in Österreich entwickeltes miniaturisiertes Robotersystem im Rahmen einer Machbarkeits- und Entwicklungsstudie bei stereotaktischen Eingriffen ein (z.B. Biopsien, Tiefenelektrodenimplantationen). Mit diesem Robotersystem steht erstmalig ein Gerät zur Verfügung, das die Vorteile von hoher Positionierungsgenauigkeit ($\leq 0.1\text{ mm}$) und geringem Platzbedarf im OP vereint. Es konnte gezeigt werden, dass der Roboter aufgrund der miniaturisierten Bauform und der Verbindung mit dem vorhandenen Navigationssystem den Routineablauf im OP nicht beeinflusst und daher die Eingriffsdauer nicht verlängert.

Der Prototyp des Robotersystems wurde multizentrisch getestet (Wien, London, Mailand) und an der Neurochirurgie der MedUni Wien und AKH Wien weiterentwickelt. Dabei wurde ein Instrumenten- und Bohrsystem implementiert, das im Vergleich zu herkömmlichen Eingriffen präzisere und minimal invasivere Biopsien erlaubt. Seit 2019 ist der Roboter für stereotaktische Biopsien, Implantation von Tiefenelektroden für das StereoEEG und Laserablation zugelassen.

Fortschritte in Roboter-navigierter Laser-Kraniotomie für die Implantation von Tiefenelektroden in der Epilepsie Chirurgie

In den letzten zwei Jahren haben wir in enger Kooperation mit Advanced Osteotomy Tools versucht, die Indikationen für einen bereits in der Mund-Kiefer-Gesichts Chirurgie zertifizierten Laser für neurochirurgische Operationen zu erweitern. Konkret war das Ziel der bisher in peer-review publizierten Studien die Implantation von Tiefenelektroden in der Epilepsie Chirurgie zu optimieren. Die rahmenlose stereotaktische Methode mittels Roboter-gezielter Laser Ablation wurde erstmals am Kadaver getestet (Roessler et al. Robotic Navigated Laser Craniotomy for Depth Electrode Implantation in Epilepsy Surgery: a cadaver lab study. Journal of Neurological Surgery 2020) Hier zeigten sich für frontale, parietale und occipitale Trajekte für Tiefenelektroden, welche anhand präoperativer CT Datensätze geplant wurden, Zielpunkt Genauigkeiten um 2,0 mm (+/- 0.64SD). Die Zeit für die Implantation war 10–15 Minuten pro Elektrode, wobei die Laserablation knapp

eine Minute in Anspruch genommen hat. Diese Ergebnisse wurden im weiteren Verlauf in mehreren in-vivo non-recovery Studien an Schweinen bestätigt. (Winter et al. Navigated, Robot-Driven Laser Craniotomy for SEEG Application Using Optical Coherence Tomography in an Animal Model. Frontiers in Robotics and AI. 2021) Hier ist auch zu erwähnen, dass es während der Operationen zu keinen anästhesiologischen Problemen gekommen ist und die Tiere allesamt die Laser Ablationen überlebt haben. Die Ergebnisse der ersten in-vivo recovery Studie an Schafen an der MedUni Wien müssen noch weiter analysiert und ausgewertet werden, ehe es zu den ersten humanen Pilotstudien kommt. Als bisherige Conclusio kann man festhalten, dass navigierte Roboter-gestützte Laser-Kraniotomien für die Implantation von Tiefenelektroden eine vielversprechende neue Methode gegenüber der herkömmlichen rahmenlosen handgesteuerten Kraniotomien sein kann.

Arbeitsgruppe für molekulare und intraoperative Bildgebung

Molekulare Bildgebung: Ultrastarke Magnetfelder für die Erforschung der Hirntumorbiologie

Leitung: Gilbert Hangel

Klinischer Supervisor: Karl Rössler

MitarbeiterInnen: Barbara Kiesel, Fabian Winter, Gudrun Mayr-Geisl, Cornelius Cadrien, Philip Lazen, Sukrit Sharma

Seit vielen Jahren kooperieren Neurochirurgie und Radiologie bezüglich der Behandlungsplanung und auch bezüglich vielfältiger Forschungsprojekte. Ein Meilenstein ist die gemeinsame Erforschung von Pathologien am 7-Tesla-Scanner des Hochfeld-MR-Zentrums. Zum Beispiel wird seit 2014 modernste metabolische

Bildgebung auf der Basis von hochaufgelöster MRSI in Gliomen zusammen mit Georg Widhalm getestet. Der aktuelle Meilenstein ist die Eröffnung des Betriebs mit dem intraoperativen MRT (Siemens Skyra) auf Ebene 8, das von Neurochirurgie und Neuroradiologie betrieben wird.



Erstes intraoperatives MRT auf Ebene 8 der Universitätsklinik für Neurochirurgie

Foto: Neurochirurgie

Die laufenden Studien mit 7T-MRSI in Tumoren wurden im Jahr 2020 ebenfalls erfolgreich fortgesetzt (z.B. das vom FWF geförderte Projekt „3D 2HG mapping as biomarker for IDH-mutation in glioma“), trotz Einschränkungen im Studienbetrieb durch die pandemische Lage. Insgesamt wurden bisher 70 PatientInnen (Gliome, Lymphome, Meningeome) mit einer weltweit

führenden 3D-MRSI Sequenz mit einer Auflösung von 3.4 mm isotrop gemessen. Erste Ergebnisse in High Grade Gliomen wurden im September 2020 erfolgreich in Neuroimage: Clinical publiziert. In der nahen Zukunft ist eine tiefergehende statistische Auswertung der bisherigen Ergebnisse geplant.

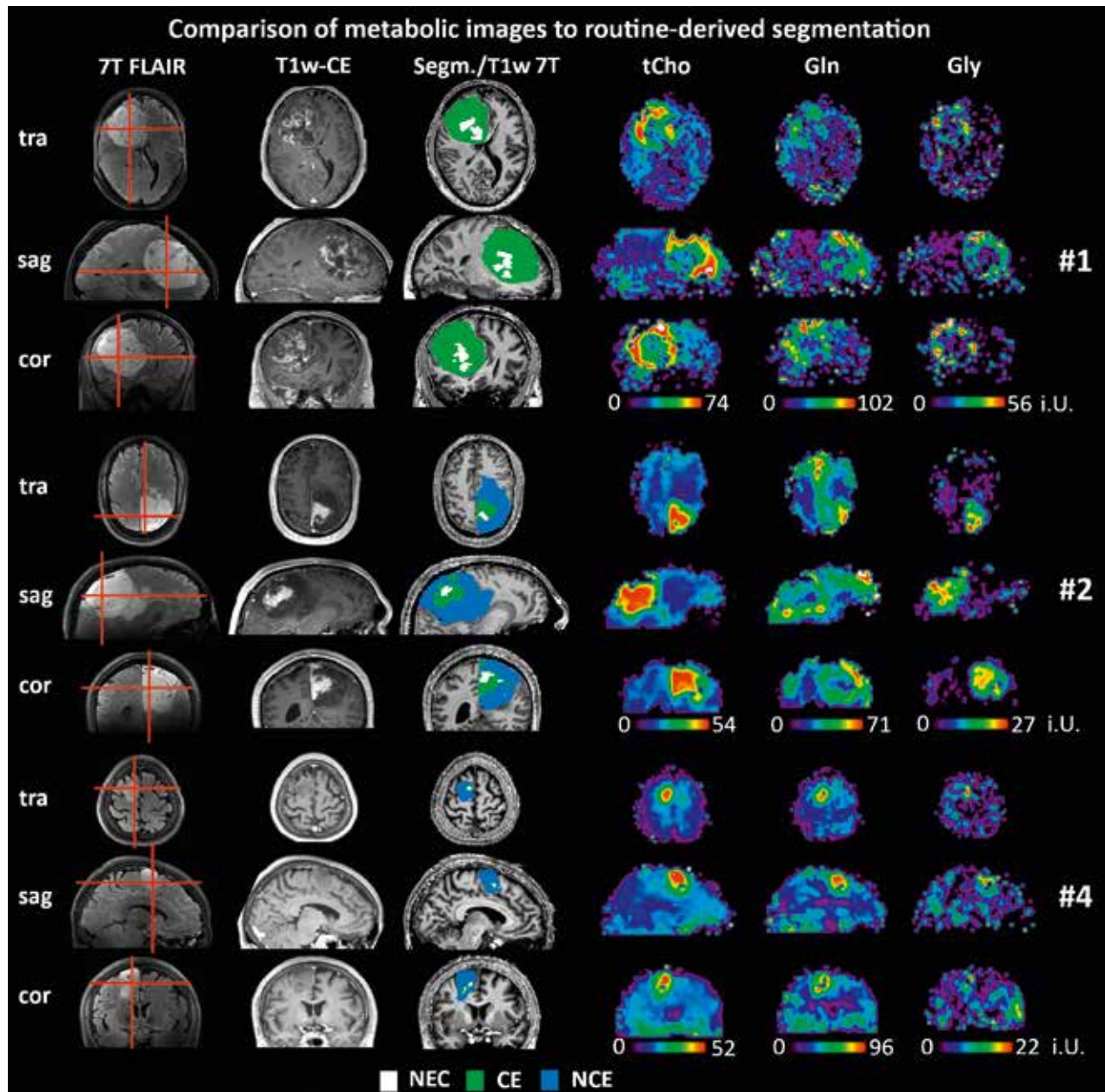
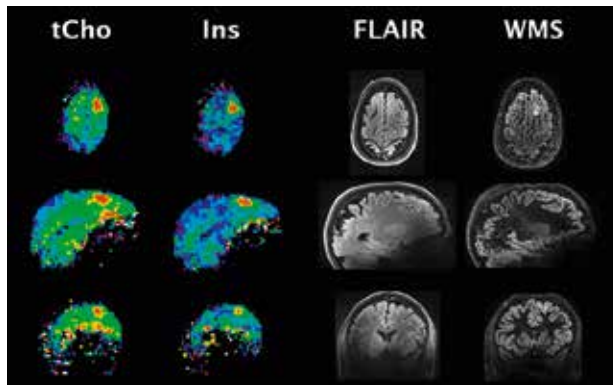


Foto: Neurochirurgie

7T MRSI erlaubt die Differenzierung von Metaboliten wie Glycin und Glutamin mit hohen Auflösungen, was bei niedrigen Feldstärken nicht möglich ist. Im Vergleich zur neuroradiologischen Tumor-Segmentation sehen wir eine gute Übereinstimmung und unterschiedliche metabolische Profile zwischen Nekrose, Contrast Enhancement und Ödem.

Im Juli 2020 wurde außerdem mit der Umsetzung einer weiteren Studie zum Thema Epilepsie begonnen, („Die Verbindung von präoperativer 7T und intraoperativer 3T Magnetresonanzbildgebung bei EpilepsiepatientInnen für verbesserten Epilepsie-Operationserfolg“), die moderne morphologische und metabolische Bildgebung verbindet. Präliminäre Ergebnisse erscheinen vielversprechend, um metabolische Veränderungen in Epilepsie-assoziierten Erkrankungen besser als jemals zuvor auflösen zu können (siehe Beispielbild).



Präliminäres Ergebnis von 7T-MRSI für Epilepsie: Cholin- und myoInositol-Hotspot in einem PatientInnen mit fokaler kortikaler Dysplasie. Eine hohe Übereinstimmung mit der morphologischen Bildgebung ist erkennbar.

Foto: Neurochirurgie

Weiters wurden mehrere Projektanträge gemeinsam mit dem Institut für Analytische Chemie der Universität Wien (Herr Köllensperger) eingereicht, die eine zukünftige Zusammenarbeit zur Kombination von metabolischer Bildgebung und analytischen Methoden/ Metabolomik wie Massenspektrometrie zur Validierung von Bildgebung zum Ziel haben. Diese Zusammenarbeit ist ein wichtiger nächster Schritt, um die Möglichkeiten von MRSI als klinisches Werkzeug zu definieren. Bestehende internationale Zusammenarbeiten (Metabolische Darstellung von Tumoren – Massachusetts General Hospital, USA; Machine Learning Anwendungen – Icometrix, Leuven, BE; Verbessertes 7T-Shimming – MRShim, Reutlingen, DE) wurden erfolgreich weitergeführt.

Ausblick und Ziele

- Aufnahme der Forschungstätigkeit mit dem neuen intraoperativen MRT
- Umsetzung von hochpräziser präoperativer Lokalisation von wichtigen Arealen für Gedächtnis, Sprache und Motorik mittels funktioneller MRT.
- Kooperation mit dem Hochfeld-MR-Zentrum für die klinische Prüfung und Weiterentwicklung von moderner molekularer Bildgebung
- Integration von modernen prä- und intraoperativen MR-Methoden in die chirurgische Neuronavigation
- Studien zur Anwendung dieser Methoden in Hirntumoren und Epilepsie
- Gemeinsame Auswertung der metabolischen und quantitativen Bilder mit dem neurochirurgischen Forschungslabor, der Neuroradiologie der Abteilung für Neuropathologie und Neurochemie und anderen Partnereinrichtungen.
- Entwicklung von kombinierten Metabolomik- und Radiomik-Systemen.



Mikroneurochirurgisches Labor 8H

Leitung: Matthias Millesi

Stv. Leitung: Aygül Wurzer

Ausstattung

Das mikrochirurgische Labor auf Ebene 8H dient der Aus- und Fortbildung für neurochirurgische Operationstechniken. Dafür stehen routinemäßig acht Arbeitsplätze zur Verfügung, die mit je einem Mikroskop ausgerüstet sind. Für Workshops kann es auf bis zu 16 Arbeitsplätze

erweitert werden, ein Masterplatz ist mit einem hochwertigen Operationsmikroskop bzw. Endoskop ausgestattet und wird über Monitore im Labor übertragen. Zum Training neurochirurgischer Fertigkeiten steht ein komplettes mikroneurochirurgisches Instrumentarium zur Verfügung.



Fotos: Neurochirurgie



Foto: Neurochirurgie

Innovationen in der 3D-Visualisierung

Um anatomische Präparationen in hoher Auflösung dreidimensional aufnehmen zu können, wurde in Kooperation mit dem Austrian Center for Medical Innovation and Technology (ACMIT) ein robotisches Kamerasystem entwickelt. Zusätzlich wurde das vorhandene Operationmikroskop mit einem hochauflösenden 3D-Foto- und Videosystem aufgerüstet. Zusammen mit den 3D-Projektoren an der Universitätsklinik für Neurochirurgie steht damit ein komplettes 3D-System für die Lehre zur Verfügung.

Bypass-Workshop

Der vor 30 Jahren von Professor Koos gegründete „European Workshop on Basic Techniques of Microsurgery and Cerebral Revascularization“ ist einer der am längsten laufenden mikrochirurgischen Bypass-Kurse in Europa. Der internationale Kurs, an dem bereits knapp 500 KollegInnen teilgenommen haben, dient dem Erlernen verschiedener Arten von mikrochirurgischen Anastomosen und Nervenkoaptationen. Unser Programm umfasst Hands-on-Training am synthetischen und Tiermodell, Fallpräsentationen sowie Vorträge von internationalen ExpertInnen.

Workshop endoskopische Hypophysenchirurgie

Um die endoskopische transnasale Operationstechnik sicher zu erlernen, ist das Training in anatomischen Workshops von entscheidender Bedeutung. Bereits seit 2003 werden jährlich Hands-on Workshops veranstaltet, um die endoskopischen Techniken, die Zugangsanatomie mit Fokus auf die endoskopische Sicht der Strukturen praktisch zu erlernen.

Im mikrochirurgischen Labor auf 8H stehen für diesen Kurs zwölf komplett ausgerüstete Endoskopie-Arbeitsplätze sowie ein 3D-Endoskopie-Masterplatz zur Verfügung.

DTI – Traktographie Workshop

Zum Erlernen der Faserbahn Anatomie des Gehirns und Verständnis der Korrelation zur Magnetresonanztomographie (MRT) wurde seit 2010 insgesamt 12x der „DTI Workshop“ abgehalten. Dabei steht vor allem die Kombination zwischen Dissektion von Faserverbindungen am Kadaverpräparat mit einer virtuellen Dissektion der MRT Bilder mit Hilfe einer DTI-Traktographie Software im Vordergrund. Die Teilnehmer haben die Möglichkeit, sich mit den anatomischen Grundlagen der White-Matter Anatomie und den physikalischen Grundlagen und der klinischen Relevanz der Faserbahndarstellung mittels Traktographie vertraut zu machen.

Neben den 40 in regelmäßigen Abständen abgehaltenen Kursen für TeilnehmerInnen unterschiedlichster Disziplinen (NCH, Unfallchirurgie, Plastische Chirurgie) werden mikrochirurgische Präparierübungen für StudentInnen in Form von Lehrveranstaltungen abgehalten. Das mikroneurochirurgische Labor 8H wurde auch im Rahmen der „Langen Nacht der Forschung“ zu Demonstrationszwecken verwendet.

Neurochirurgisches Forschungslabor

Neurochirurgisches Labor: mit molekularer Biologie im Kampf gegen Krebs

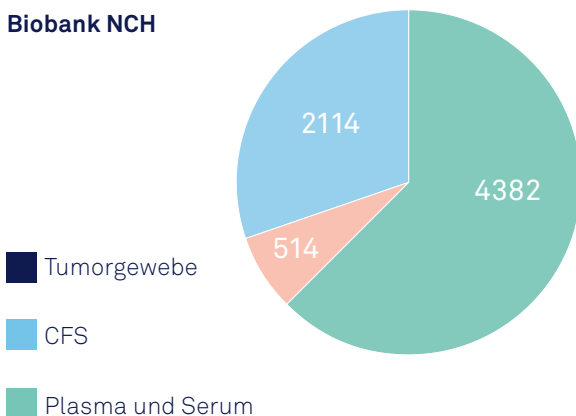
Leitung: Daniela Lötsch-Gojo

Stv. Leitung: Georg Widhalm

MitarbeiterInnen: Tanja Peilnsteiner, Alexandra Lang

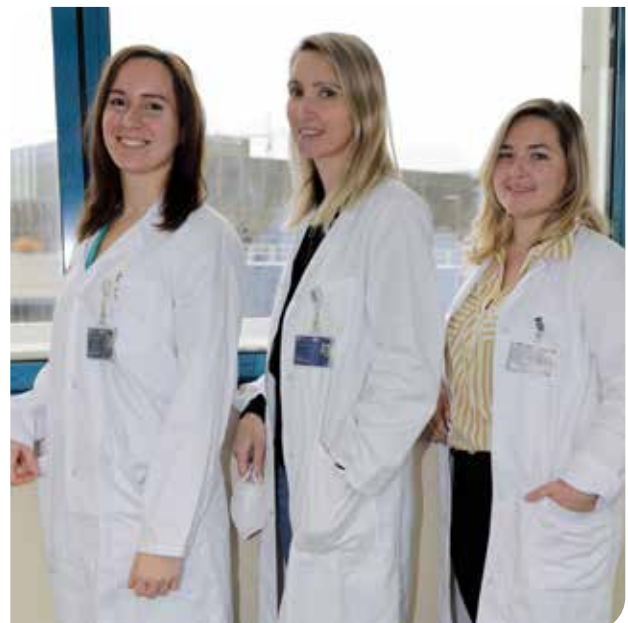
Der Beginn des Neurochirurgischen Forschungslabors geht auf das Jahr 1984 zurück, als Koos im Zuge des Neubaus der Universitätsklinik für Neurochirurgie ein Labor auf der OP-Ebene einrichtete. Dadurch konnte innerhalb von Minuten von NeurochirurgInnen ein histologischer Befund erstellt werden und damit intraoperativ Art und Ablauf der Operation angepasst werden (Biopsie, Teilresektion oder Komplettresektion). Dies führte zu einer großen Expertise in der intraoperativen Schnellschnittdiagnostik an der Universitätsklinik für Neurochirurgie der MedUni Wien und AKH Wien. Bereits damals begann man Gewebeproben von Hypophysenadenomen, Meningiomen und Gliomen zu archivieren und konnte daher schon sehr früh immunhistochemische Studien zur Proliferationskinetik dieser Hirntumoren durchführen sowie erfolgreich mit der Prognose bzw. mit dem Risiko des Auftretens von Tumorrezidiven korrelieren (Kitz K et al: Proliferation in pituitary adenomas: measurement by MAb KI 67. Acta Neurochir Suppl (Wien). 1991;53:60-4). Seither hat sich das Labor stetig weiterentwickelt und hat auch begonnen eine neurochirurgische Biobank aufzubauen, die Tumorgewebe, Blutproben und Liquorproben enthält.

Biobank NCH



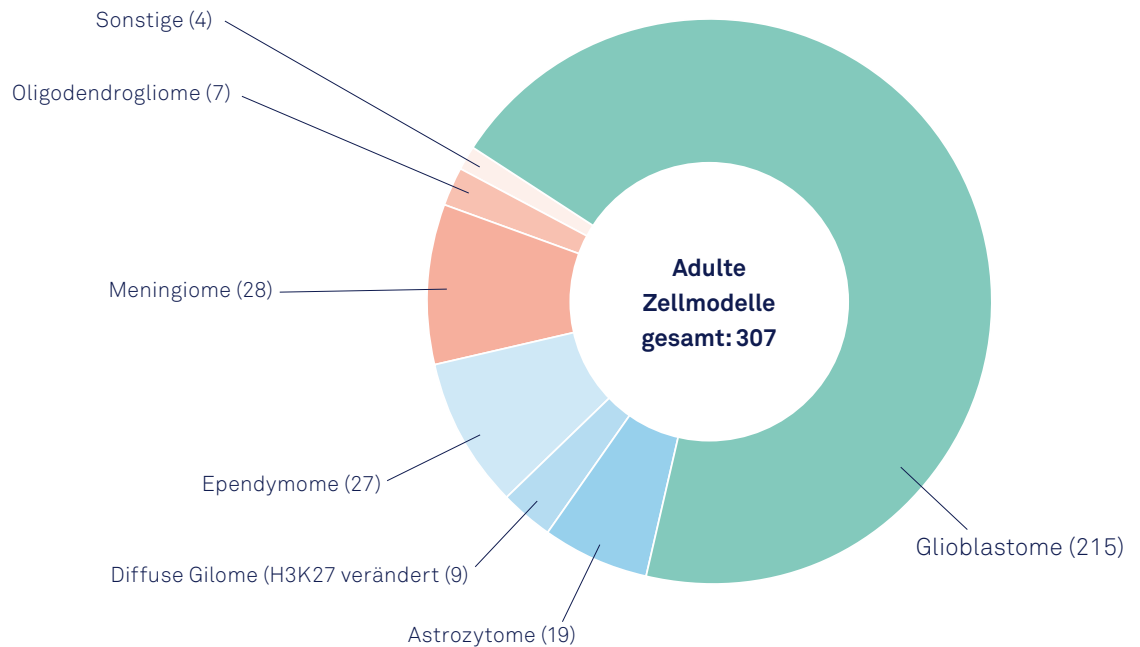
Laborteam: Tanja Peilnsteiner (links), Daniela Lötsch-Gojo (mitte), Alexandra Lang (rechts)

Das neurochirurgische Forschungslabor wurde im Mai 2020 von Daniela Lötsch-Gojo übernommen, mit dem Ziel, das Labor auf den neuesten Stand der Technik zu bringen und neuroonkologische Forschungsprojekte aufzubauen. Frau Lötsch-Gojo hat bereits seit Beginn ihrer wissenschaftlichen Karriere am Neuromed Campus des Kepleruniversitätsklinikums in Linz sowie später am Krebsforschungszentrum der Meduni Wien (ab 2012) viel Erfahrung in der Grundlagenforschung von pädiatrischen und adulten Hirntumoren sammeln können. Aufgrund dieser langjährigen wissenschaftlichen Forschungskarriere konnte sie sich ein erfolgreiches nationales sowie internationale Forschungsnetzwerk aufbauen. Unter ihrer Leitung wurden bereits zahlreiche Geräte angeschafft, die ein eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten in den Laboren der Neurochirurgie ermöglichen.



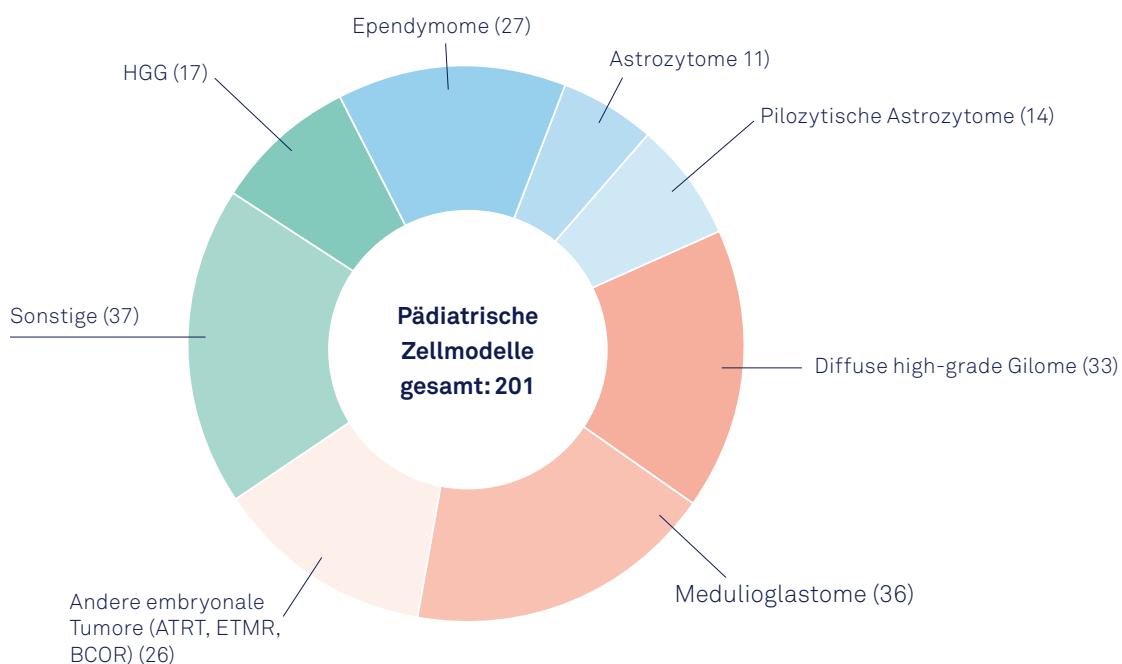
Neben dem Aufbau der Neuro-Biobank werden im neurochirurgischen Forschungslabor seit 2009 (in Kooperation mit dem Institut für Krebsforschung) Zellkulturen von unterschiedlichen Hirntumor-Entitäten angelegt, die für molekularbiologische Analysen herangezogen werden können. Insgesamt konnten wir bereits 307 Zellmodelle aus adulten Hirntumorgewebsproben etablieren.

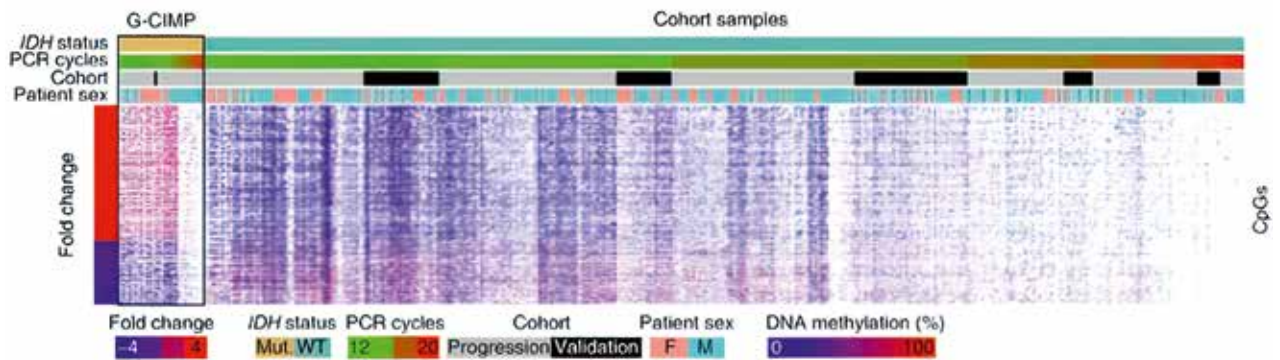
Anzahl primärer Zellkulturen, die in den vergangenen Jahren von adulten Hirntumorproben etabliert wurden.



Da die Universitätsklinik für Neurochirurgie auch zahlreiche pädiatrische PatientInnen operiert, entstehen auch aus diesen Tumorproben Gewebeskulturen, die teilweise sehr wertvolle seltene Zellmodelle darstellen. So gelang es in den letzten Jahren 201 primäre Zellmodelle zu etablieren.

Anzahl primärer Zellkulturen die aus Gewebeproben pädiatrischer Hirntumor-PatientInnen etabliert wurden





DNA Methylierung levels von IDH-mutierten Referenzproben und von Glioblastom-Proben (IDH-wildtype) der Studienkohorte.

Themenschwerpunkte

Da vor allem bei Gliomen, trotz Resektion und aggressiver Radio/Chemotherapie, das mittlere Überleben nur 15–18 Monate beträgt, ist es von essentieller Bedeutung, neue diagnostische, prognostische sowie therapeutische Biomarker zu entdecken. Der Ausbau unserer Biobank ist somit unabdinglich zur Etablierung von genomweiten molekularen Analysen, um komplexe Erkrankungen besser zu verstehen und relevante Erkenntnisse im Hinblick auf personalisierte Therapien zu gewinnen.

Dies zeigte auch eine Studie in Kooperation mit dem Abteilung für Neuropathologie und Neurochemie und dem CeMM – Research Center for Molecular Medicine of the Austrian Academy of Sciences. Durch DNA-Methylierungsanalysen konnten klinisch relevante Tumoreigenschaften wie Immunzellinfiltration oder transkriptionelle Subtypen auf epigenetischer Ebene dargestellt werden und wie sie sich im Verlauf der Erkrankung auf charakteristische Weise verändern.

Das Forschungslabor setzt auch einen Schwerpunkt bei der Entdeckung molekularer Mechanismen, die der 5-ALA-Fluoreszenz-gestützten chirurgischen Entfernung von Hirntumoren (vor allem Gliomen) zugrunde liegen. 5-Aminolävulinsäure (5-ALA) reichert sich in Tumorzellen an und wird dort zu fluoreszierenden Protoporphyrin IX umgewandelt, welches in blauem Licht leuchtet und somit Hirntumore „sichtbar“ macht. Protoporphyrin IX wird durch die Häm-Biosynthese gebildet. Im Rahmen von Studien werden unterschiedliche Enzyme der Häm-Biosynthese analysiert, um Faktoren, die die Protoporphyrin IX Fluoreszenz beeinflussen, zu identifizieren und in weiterer Folge auch beeinflussen zu können. Dabei werden sowohl molekulargenetische Analysen als auch histopathologische und immunhistochemische Ergebnisse kombiniert.

Entdeckung neuer Therapietargets anhand innovativer präklinischer Modelle

Lötsch-Gojo gelang es bereits während ihrer PhD-Zeit im Labor von Walter Berger in Zusammenarbeit mit der Universitätsklinik für Neurochirurgie und dem Klinischen Institut für Neurologie (Hainfellner) zweidimensionale und sphäroide Zellmodelle aus frischem Material von GlioblastompatientInnen zu etablieren. Sie konnte auch in Kooperation mit der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde seltene pädiatrische Hirntumormodelle mit ganz spezifischen Alterationen in Kultur bringen (u.a. Medulloblastome, Ependymome). Diese Modelle dienen als Grundlage für verschiedenste Forschungsprojekte und ermöglichen die molekulare Charakterisierung dieser Tumore sowie die Entdeckung und Verifizierung von neuen Therapietargets. Aufgrund dieser einzigartigen Zellmodelle arbeitet Lötsch-Gojo gemeinsam mit dem Krebsforschungszentrum und der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde am Prestigeprojekt ITCC-P4 mit (www.itccp4.eu, Gesamtfördervolumen: 18.131.961 Euro), das dem Aufbau einer Plattform für präklinische Therapietestungen in pädiatrischen Krebsarten dient. Die rezente Arbeit im *Acta Neuropathologica*, die den FGFR als neues Therapietarget in aggressiven pädiatrischen Ependymomen beschreibt, konnte Lötsch-Gojo nur durch diese wertvollen Zellmodelle erfolgreich beforschen. Auf diese Publikation bauen mehrere zukünftige Forschungsprojekte auf, mit dem Schwerpunkt die Zelldifferenzierung mittels neuer Therapien in Zell- sowie Organoidmodellen vom Ependymom zu induzieren und somit das Tumorstromwachstum zu verlangsamen. Ein Projekt aus diesem Forschungsschwerpunkt wurde beim Letzten Call des „Fonds der Stadt Wien für innovative interdisziplinäre Krebsforschung“ mit dem Titel: „Maturation-targeting therapies – an innovative strategy for aggressive ependy, mit 79.530 Euro gefördert. Dieses Projekt soll in einem größeren Umfang, in Kooperation mit Marcel Kool, Gruppenleiter am Princess Maxima Center in Utrecht, NL, erweitert werden. Sowohl Frau Lötsch-Gojo als auch M. Kool fungieren als PIs des

Projekts „Targeting undifferentiated cellular states to combat aggressive ependymoma“ (TRAFO, Fördersumme: 500.000 Euro), welches die Erlaubnis für einen Vollantrag beim Fight Kids Cancer Call 2021–2022 erlangt hat. Eine Medizinstudentin (Theresa Zehetbauer) arbeitet ebenfalls im Zuge ihre Diplomarbeit an der Beschreibung von Differenzierungsmarkern im Ependymom. Bei dieser Arbeit fungiert Lötsch-Gojo als Junior-, und Dorfer als Seniorbetreuerin. Ein weiteres kollaboratives Projekt (Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, St. Anna Kinderkrebsforschung und Veterinärmedizinische Universität Wien) zum Thema Ependymome mit dem Titel: Map and manipulate cellular states of ependymoma – MMiraCLE, wird im Rahmen einer Forschungsgruppeneinreichung (FWF, 1.492.677,74 Euro) gerade begutachtet.

Immortalisierungsmechanismen in aggressiven Hirntumoren

Ein weiterer Forschungsschwerpunkt stellt die Aufklärung der molekularen Grundlagen der Zellimmortalisierung in hochgradigen pädiatrischen und adulten Hirntumoren dar. Zu diesem Thema konnte in Kooperation mit dem Krebsforschungszentrum und dem Neuromed Campus des Kepleruniversitätsklinikums in Linz, schon einige Top-Arbeiten publizieren (kumulativer Impact Faktor 57). Aufgrund ihrer langjährigen Erfahrungen in diesem Forschungsfeld erwarb Frau Lötsch-Gojo nach ihrem PhD auch eine Hertha Firnberg Forschungsförderung des FWFs (Titel: TERT promoter mutations and cancer aggressiveness, T906-B28; Fördersumme 230.010 Euro). Dieses Projekt befindet sich aktuell in der finalen Phase. Ein Folgeprojekt beschäftigt sich mit den biologischen Grundlagen der Zellimmortalisierung und erhielt vom Comprehensive Cancer Center eine Forschungsförderung der Initiative Krebsforschung mit dem Titel: „Receptor tyrosine kinase signaling activation as driver for TERT promoter mutations in glioblastoma“, 35.000 Euro. Die Mechanismen der Zellimmortalisierung im Ependymom werden derzeit auch im Zuge einer PhD-Arbeit von einer Studentin am Institut für Krebsforschung (Supervisor Walter Berger) erforscht.

Weitere kooperative Forschungsprojekte des Forschungslabors

Das neurochirurgische Forschungslabor beteiligt sich auch an mehreren Kooperationen innerhalb der Universitätsklinik für Neurochirurgie. Ein vom Bürgermeister-Fonds der Stadt Wien gefördertes Projekt von Erhart (Titel: miRNAs als Modulatoren um Glioblastome für Immuntherapien empfänglich zu machen; 20.000 Euro) wird derzeit beforscht.

Ein weiteres Projekt von Hirschmann erforscht den Zusammenhang zwischen Ödem und Epilepsie bei Meningiomen. Diese Idee wurde vom Fonds der Stadt Wien für innovative interdisziplinäre Krebsforschung gefördert (Titel: Pathophysiology of Edema Formation and Epilepsy in Intracranial Meningiomas: A Study on Tissue and CSF Molecules; Fördersumme: 63.757,50 Euro). Um dieses Projekt durchführen zu können, werden im Labor Tumorproben und Liquor für Metabolomics und Lipidomics Messungen am Institut für Analytische Chemie an der Universität Wien unter der Leitung von Köllensperger, aufbereitet.

Lötsch-Gojo ist auch Kooperationspartnerin in einem FFG Projekt, welches unter der Leitung von JLP Health (Josef Penninger) am Vienna Biocenter und Berger, am Institut für Krebsforschung läuft. Das Ziel dieses gemeinsamen Projekts ist es, die Kombination von Artemisinin mit 5-ALA präklinisch zu erforschen, um darauf aufbauend eine klinische Phase I/II Studie initiieren zu können. Parallel, ist das Forschungslabor auch an einer Revision zu diesem Thema im Journal of Experimental Medicine beteiligt „A whole genome scan for Artemisinin cytotoxicity reveals a novel therapy for human brain tumors“

Lötsch-Gojo konnte bereits im Zuge einer früheren Forschungsarbeit Erfahrungen in der Etablierung orthotoper Glioblastome in Mäusehirnen sammeln. Sie absolvierte auch den FELASA Kurs (Einführung in die Labortierkunde) an der Veterinärmedizinischen Universität Wien. Das Ziel ist es nun unter der Tierstalleitung von Walter Berger, gemeinsam mit der Kinderklinik, diese Technologie aufzubauen, um sie für die präklinische Forschung von pädiatrischen und adulten Hirntumoren nützen zu können.

» Interdisziplinäre Boards

Die Neurochirurgie als Drehscheibe interdisziplinärer Zusammenarbeit

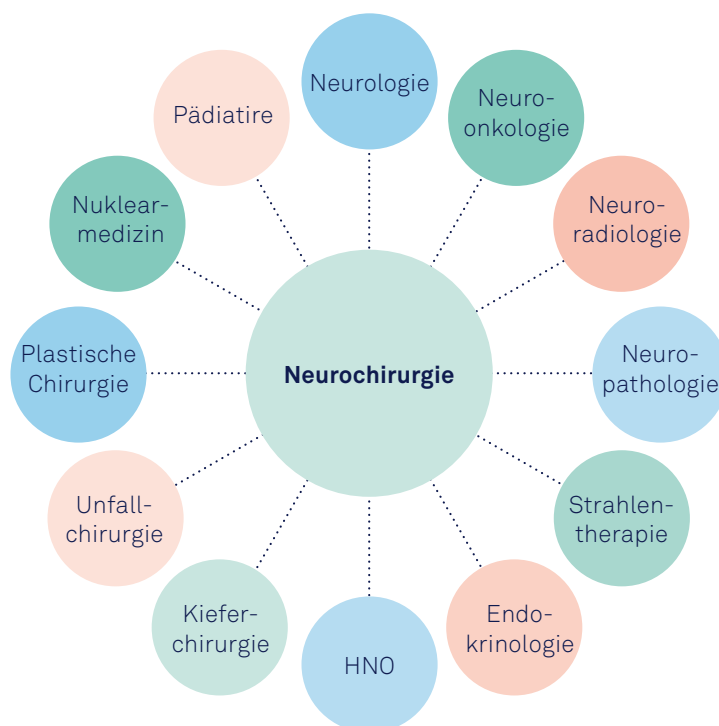
Bei PatientInnen mit oft komplexen neurochirurgischen Erkrankungen ist häufig eine Zusammenarbeit mit andere Fachrichtungen notwendig.

So ist etwa für die Nachbetreuung und Weiterbehandlung onkologischer PatientInnen eine intensive Zusammenarbeit mit der Onkologie und Strahlentherapie erforderlich. Das Gleiche trifft auch auf pädiatrische PatientInnen zu. Für die Planung und Durchführung von Operationen an der Schädelbasis ist eine Besprechung des chirurgischen Prozedere mit der Universitätsklinik für Kieferchirurgie oder der Universitätsklinik für Hals-,

Nasen- und Ohrenerkrankungen und ein eventuell gemeinsam durchgeführter Eingriff notwendig. Zur Planung und Besprechung eines multimodalen Managements von cerebrovaskulären Erkrankungen ist die Abstimmung mit der Universitätsklinik für Neurologie und der Universitätsklinik für Radiodiagnostik erforderlich. Für Erkrankungen wie Epilepsie und andere neurologische Erkrankungen besteht ebenfalls ein intensiver Austausch mit der Universitätsklinik für Neurologie. Für all diese Aufgaben kommen wir der Ausrichtung beziehungsweise Teilnahme an diversen interdisziplinären

Board Titel	Involvierte Abteilungen	Mitglieder (Personen)	Häufigkeit	Organisation/ Administration
Tumor Board Neuroonkologie Erwachsene	Universitätsklinik für Neurochirurgie Neuropathologie Neuroonkologie Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin (Neuroradiologie)	Karl Rössler Georg Widhalm Barbara Kiesel	1 x Woche (donnerstags)	Georg Widhalm
Tumor Board Neuroonkologie Kinder	Universitätsklinik für Neurochirurgie Universitätsklinik für Neurologie Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin (Neuroradiologie)	Christian Dorfer Andrea Reinprecht Barbara Kiesel	1 x Woche (montags)	Christian Dorfer
Vascular Board	Universitätsklinik für Neurochirurgie Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin (Neuroradiologie)	Karl Rössler Gerhard Bavinzski Wei-Te Wang Philippe Dodier Wolfgang Serles Josa Frischer Arthur Hosmann	1 x Woche (montags)	Gerhard Bavinzski Wei-Te Wang Philippe Dodier
Movement Disorder Board	Universitätsklinik für Neurochirurgie Neuropathologie Neurologie Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde	Klaus Novak Mario Mischkulnig Friedrich Erhart	Nach Bedarf	Klaus Novak

Boards nach. Zur Besprechung der bildgebenden Verfahren ist immer die Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin mit eingebunden. Neben den von der Neurochirurgischen Universitätsklinik organisierten Boards nehmen ÄrztInnen unserer Klinik auch an zahlreichen interdisziplinären Boards teil, die von anderen Kliniken organisiert werden.



Board Titel	Involvierte Abteilungen	Mitglieder (Personen)	Häufigkeit	Organisation/ Administration
Epilepsie Chirurgie Kinder Board	Universitätsklinik für Neurochirurgie Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin (Neuroradiologie)	Karl Rössler Christian Dorfer Johannes Herta Matthias Tomschik Jonathan Wais Michael Sadowicz	Nach Bedarf	Karl Rössler Christian Dorfer
Epilepsie Chirurgie Erwachsene Board	Universitätsklinik für Neurochirurgie Universitätsklinik für Neurologie Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin (Neuroradiologie)	Karl Rössler Christian Dorfer Johannes Herta Matthias Tomschik Jonathan Wais Michael Sadowicz	Nach Bedarf	Karl Rössler Christian Dorfer
Hypophysen Board	Universitätsklinik für Neurochirurgie Universitätsklinik für Endokrinologie und Stoffwechsel	Christian Matula Matthias Millesi	Nach Bedarf	Christian Matula Matthias Millesi
Schädelbasis Board	Universitätsklinik für Neurochirurgie Universitätsklinik für HNO Universitätsklinik für Radiologie und Nuklearmedizin (Neuroradiologie)	Christian Matula Matthias Millesi Walter Saringer Alexander Micko Brigitte Gatterbauer	2 x Monat	Christian Matula Matthias Millesi

Tumor Board Neuroonkologie

Das Tumor Board Neuroonkologie wird seit 2005 wöchentlich an der Universitätsklinik für Neurochirurgie abgehalten. Neben der Neurochirurgie sind bei dieser interdisziplinären Besprechung vor allem auch VertreterInnen der Radiologie, Nuklearmedizin, Neuropathologie, Onkologie, Strahlentherapie und Neurologie anwesend. Im Tumorboard Neuroonkologie werden alle PatientInnen mit einem Tumor des Zentralnervensystems wie hirneigene Tumore oder

Metastasen besprochen, aber auch seltene Tumorentitäten, die eine interdisziplinäre Diskussion des Falles benötigen. Dadurch kann ein individueller Behandlungsplan für PatientInnen mit Tumoren im Zentralnervensystem festgelegt werden. Durchschnittlich werden dabei im Tumor Board Neuroonkologie rund 10–15 TumorpatientInnen pro Sitzung eingebracht und interdisziplinär diskutiert.

Vascular Board

Das Vascular Board der Universitätsklinik für Neurochirurgie wird wöchentlich abgehalten. Diese Veranstaltung ist einerseits ein Seminar im Rahmen des postgraduellen PhD-Studiums (Clinical Neuroscience, CLINS), andererseits eine interdisziplinäre Besprechung rezenter cerebrovaskulärer neurochirurgischer Fälle unter Beteiligung von ÄrztInnen der Universitätskliniken für Neurochirurgie, Neurologie und Radiodiagnostik. Vor dem Hintergrund der zahlreichen Therapieoptionen, die uns für ein multimodales Management cerebrovaskulärer Erkrankungen an der Universitätsklinik für Neurochirurgie zur Verfügung stehen, ist eine interdisziplinäre Abstimmung der Behandlungsstrategie von besonderer Bedeutung. Die im Zuge dieser Veranstal-

tung ausgesprochenen Therapieempfehlungen werden möglichst zeitnahe umgesetzt. Neben der Planung zukünftiger Eingriffe kommt der Nachbesprechung der in der vergangenen Wochen durchgeführten, elektiven und akuten Eingriffe besondere Bedeutung zu, da so einerseits die Tauglichkeit der festgelegten Behandlungsstrategien umgehend überprüft und andererseits die – ohne Vorstellung im Vascular Board akut versorgten Fälle – abschließend analysiert werden können. Die meisten im Rahmen dieser Besprechung vorgestellten PatientInnen leiden an cerebralen Aneurysmen, Angiomen und arteriovenösen Fisteln.

Hypophysen Board

Seit 2014 findet an unserer Klinik das interdisziplinäre Hypophysen Board zur Diskussion von Therapie, Krankheitsverlauf und komplizierten Pathologien im Bereich der Hypophyse statt. Gemeinsam mit KollegInnen

der Endokrinologie, Radiologie, Neuropathologie und Gamma Knife Radiochirurgie wird im Rahmen dieser Konferenz ein individuelles multimodales Therapiekonzept entworfen.

Wirbelsäulenboard

Die Kooperation mit der Universitätsklinik für Orthopädie auf dem Gebiet der Wirbelsäulenchirurgie hat zur Etablierung eines WS-Boards geführt. Das Board wird von der Klinik für Orthopädie organisiert und ist interdisziplinär ausgerichtet. Neben Vertretern der Neurochirurgie nehmen immer auch RadiologInnen und im Bedarfsfall auch VertreterInnen anderer Kliniken (Thoraxchirurgie, Onkologie) teil. Das Board findet einmal pro Woche statt. Besprochen werden in erster Linie PatientInnen mit degenerativen Erkrankungen der

Wirbelsäule, aber auch mit Tumoren, posttraumatischen Veränderungen und angeborenen Missbildungen. Ziel ist es, in der interdisziplinären Diskussion einen individuellen Behandlungsplan festzulegen. Neben der bestmöglichen interdisziplinären klinischen Versorgung hat die Zusammenarbeit das Ziel, neue Behandlungsstrategien zu entwickeln, neue Therapieoptionen zu implementieren und die Operationsergebnisse wissenschaftlich aufzuarbeiten.

Pädiatrische Board

Pädiatrisches Tumor Board

Kinder mit Tumoren des ZNS werden im Rahmen des multidisziplinären Pädiatrischen Tumorboards besprochen.

Das pädiatrisch-neuroonkologische Tumorboard ist seit 1994 fixer Bestandteil des Managements der PatientInnen. Teilnehmer sind Neuroradiologie, Neurochirurgie, pädiatrische Neuroonkologie und Neuropsychologie, Strahlentherapie, Neuropathologie, sowie fallbezogen zugezogene Fachrichtungen. Besprochen werden in Therapie bzw. Kontrolle befindliche PatientInnen, neu diagnostizierte PatientInnen, im Rahmen der nationalen Referenzfunktion unseres Zentrums vorgestellte PatientInnen (für niedriggradige Gliome, ZNS-Keimzelltumore und AT/RT) sowie zur Zweitmeinung vorgestellte auswärtige PatientInnen.

Pädiatrisches Epilepsie Board

Die PatientInnen werden im Rahmen einer für pädiatrische Fälle vorbehaltenen regelmäßigen multidisziplinären pädiatrischen Epilepsiekonferenz diskutiert. Teilnehmer sind neben pädiatrischen EpileptologInnen und NeurochirurgInnen, NeuroradiologInnen, Neuro-nuklearmedizinerInnen und NeuropsychologInnen.

Dysgraphie Board

Seit 2013 erfolgt regelmäßig an der Universitätsklinik für Neurochirurgie Wien eine interdisziplinäre Besprechung für PatientInnen mit dysgraphischen Störungen. Beteiligt an dieser Besprechung sind neben der Neurochirurgie, ÄrztInnen der Neuropädiatrie, der Kinderchirurgie und Kinderurologie sowie der Neuroradiologie. Die unterschiedlichen Formen der spinalen Dysraphien stellen seltene, sehr komplexe Krankheitsbilder dar, deren betroffene PatientInnen von einem interdisziplinären Gesamtmanagement wesentlich profitieren. Es werden sowohl Erstvorstellungen, Operationsindikationen, neuroradiologische, neurologische und urologische Befunde und Untersuchungsergebnisse diskutiert und das weitere Vorgehen festgelegt. Auch StudentInnen und ÄrztInnen in Ausbildung haben durch ihre Teilnahme an der Besprechung die Möglichkeit, das Management dieser sehr seltenen Erkrankungen kennenzulernen. Es findet in dreimonatigen Abständen statt.

Movement Disorder Board

Das Movement Disorder Board wurde als interdisziplinäre Fallkonferenz 2011 etabliert. Das Board setzt sich aus TeilnehmerInnen der Universitätskliniken für Neurologie, Kinder- und Jugendheilkunde, Radiologie und Neurochirurgie zusammen. Es wird über PatientInnen mit komplexen Bewegungsstörungen nach eingehender neurologischer Abklärung (Anamnese, neurologischer Status, Genetik, neuroradiologische Befunde, klinische

Befunde und Klassifikation der Bewegungsstörung) unter Einbeziehung ausführlicher Videodokumentation des Krankheitsbildes berichtet und die Behandlungsstrategie fallbezogen etabliert. Die Besprechung des Movement Board wird in Abständen von 1–3 Monaten einberufen und an der Universitätsklinik für Neurochirurgie abgehalten.

Interdisziplinäre Schmerzkonferenz

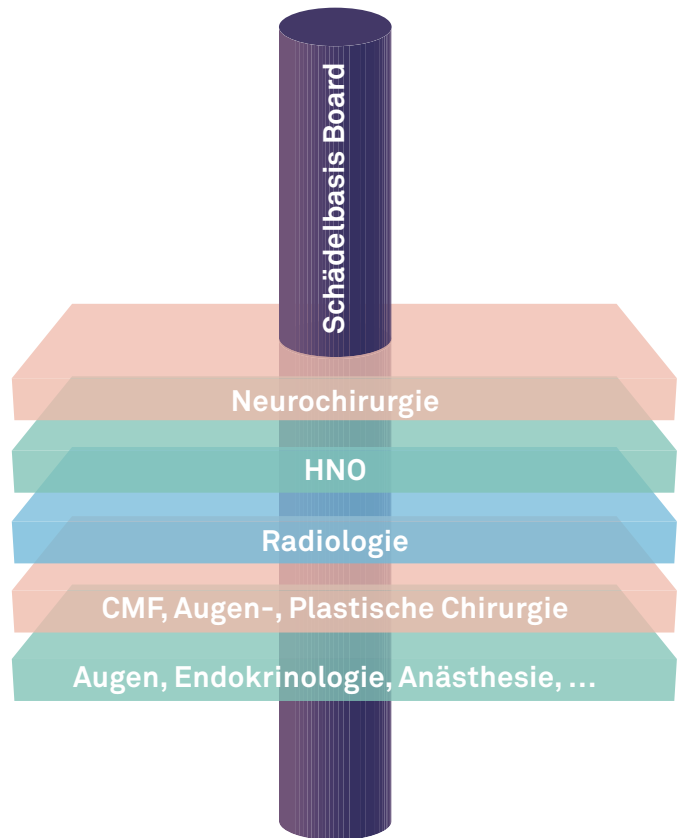
In ausgewählten schwierigen Fällen stellt die „Interdisziplinäre Schmerzkonferenz“ den geeigneten Rahmen dar, um zwischen NeurochirurgInnen, NeurologInnen, AnästhesistInnen und gegebenenfalls anderen zugehörigen Disziplinen, interdisziplinäre Behandlungs-

konzepte diskutieren zu können. Die Interdisziplinäre Schmerzkonferenz wird einmal im Monat von der Universitätsklinik für Anästhesie, Allgemeine Intensivmedizin und Schmerztherapie organisiert.

Schädelbasis Board

Die enge Kooperation, insbesondere mit der Universitätsklinik für Hals-, Nasen- Ohrenheilkunde, auf dem Gebiet der Schädelbasischirurgie in den letzten Jahrzehnten legte den Grundstein für die Etablierung eines eigenen Schädelbasis Board, organisiert von der Universitätsklinik für Neurochirurgie und der Universitätsklinik für Hals-, Nasen- Ohrenheilkunde. Seit 2010 ist dieses Board nunmehr offiziell etabliert. Alle 14 Tage findet diese Zusammenkunft aller assoziierten Bereiche an der Radiologischen Universitätsklinik statt. Das Board, an welchem neben der Neurochirurgie und HNO ebenfalls immer VertreterInnen der Radiologie, Onkologie und Radiochirurgie anwesend sind, ist bewusst interdisziplinär ausgelegt.

Struktur Schädelbasisboard – aktiv gelebte Interdisziplinarität



Boards der Arbeitsgruppe Gamma Knife Radiochirurgie

Mit dem Gamma Knife hat man die Möglichkeit, eine Vielzahl an unterschiedlichsten Krankheitsbildern zu behandeln. Bei dem Großteil der Erkrankungen handelt es sich um Metastasen, es werden aber auch unterschiedlichste gutartige Tumore damit behandelt. Neben vaskulären Pathologien kommt es auch bei funktionell neurologischen Erkrankungen und SchmerzpatientInnen zum Einsatz.

Daher sind die leitenden Ärztinnen des Gamma Knife (Josa Frischer und Brigitte Gatterbauer) fixer Bestandteil folgender interdisziplinärer Boards:

- Neuroonkologisches Tumor Board
- Vascular Board
- Skull Base Board
- Hypophysen Board

» Fellowships, Preise und Ehrungen

Fellowships

Trotz der pandemiebedingten schwierigen Lage konnten folgende Mitarbeiter Auslandsaufenthalte/ Fellowships an renommierten internationalen Universitäten absolvieren:

- Matthias Millesi, Clinical Fellowship, University of Toronto, Kanada
- Alexander Micko, Research Fellowship, Keck School of Medicine University of Southern California, USA

PHD-Abschlüsse/Habilitationen

Besonders hervorzuheben sind die PhD-Abschlüsse der MitarbeiterInnen: Philippe Dodier (N790), Friedrich Erhart (N790), Arthur Hosmann (N094), Matthias Millesi (N790) und Lisa Wadiura (N094) sowie die Habilitationen der Kollegen Arthur Hosmann, Alexander Micko und Matthias Millesi.

Preise/Ehrungen

Des Weiteren wurden folgende MitarbeiterInnen mit Preisen / Ehrungen ausgezeichnet:

- MedUni Vienna Researcher of the Month Oktober 2019, Barbara Kiesel
- Promotio sub auspiciis praesidentis rei publicae 2021, Arthur Hosmann
- Theodor Billroth Preis der Ärztekammer für Wien 2021, Anna Cho
- Herbert Tumpel-Preis 2021, Friedrich Erhart
- Medical Neuroscience Cluster Preisträger 2021, Karl Rössler, Gilbert Hangel



Foto: MedUni Wien/feelimage

Researcher of the Month, Oktober 2019 – Johanna Klughammer und Barbara Kiesel

Die Jury „Researcher of the Month“ verleiht die Auszeichnung für den Monat Oktober 2019 Frau Johanna Klughammer, und Frau Barbara Kiesel aus Anlass der im Top-Journal „Nature Medicine“ (IF 32.621) erschienenen Arbeit „The DNA methylation landscape of glioblastoma disease progression shows extensive heterogeneity in time and space.“
www.meduniwien.ac.at/web/forschung/researcher-of-the-month/archiv/2019-oktober-johanna-klughammer-und-barbara-kiesel/

» Wissenschaftliche Leistungen

LOM-Punkte Forschung und Lehre

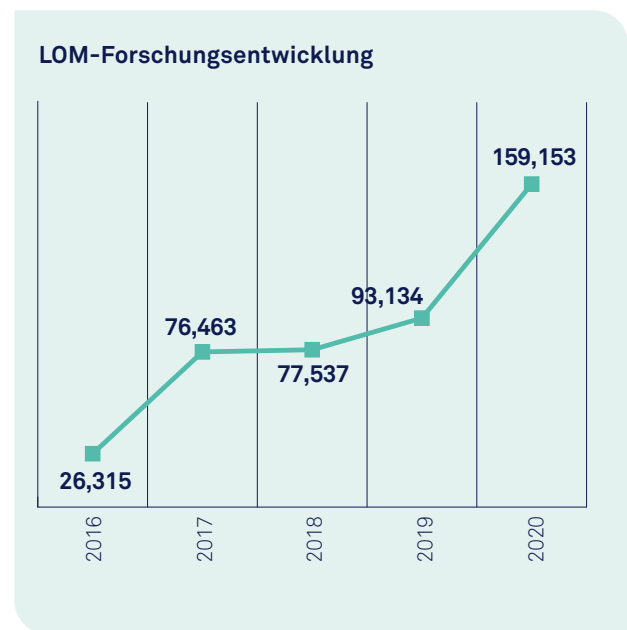
Zur Dokumentation der Leistungen und der Erstellung der Wissensbilanz in den Bereichen Forschung und Lehre werden an der MedUni Wien unter anderem die sogenannten LOM-Punkte herangezogen. Zu den Leistungskriterien Forschung (LOM-Punkte Forschung) zählen Publikationen, Vorträge, Gäste/Incomings, Funktionen in wissenschaftlichen/universitären Gremien, Funktionen in wissenschaftlichen Zeitschriften und Preise. Zu den Leistungskriterien Lehre (LOM-Lehre) zählen an der Klinik betreute und abge-

schlossene Diplomarbeiten und Dissertationen, weitere Lehrleistungen stellen abgehaltene Seminare und Vorlesungen sowie die Organisation und Betreuung von KPJ-Studierenden dar.

Trotz der seit März 2020 begonnenen und seitdem anhaltenden Pandemie sowie mehrerer Lockdowns war die Universitätsklinik für Neurochirurgie besonders darauf bedacht, die Studierenden der MedUni Wien in ihrem Studienfortschritt zu unterstützen sowie das Lehrangebot weiter auszubauen.

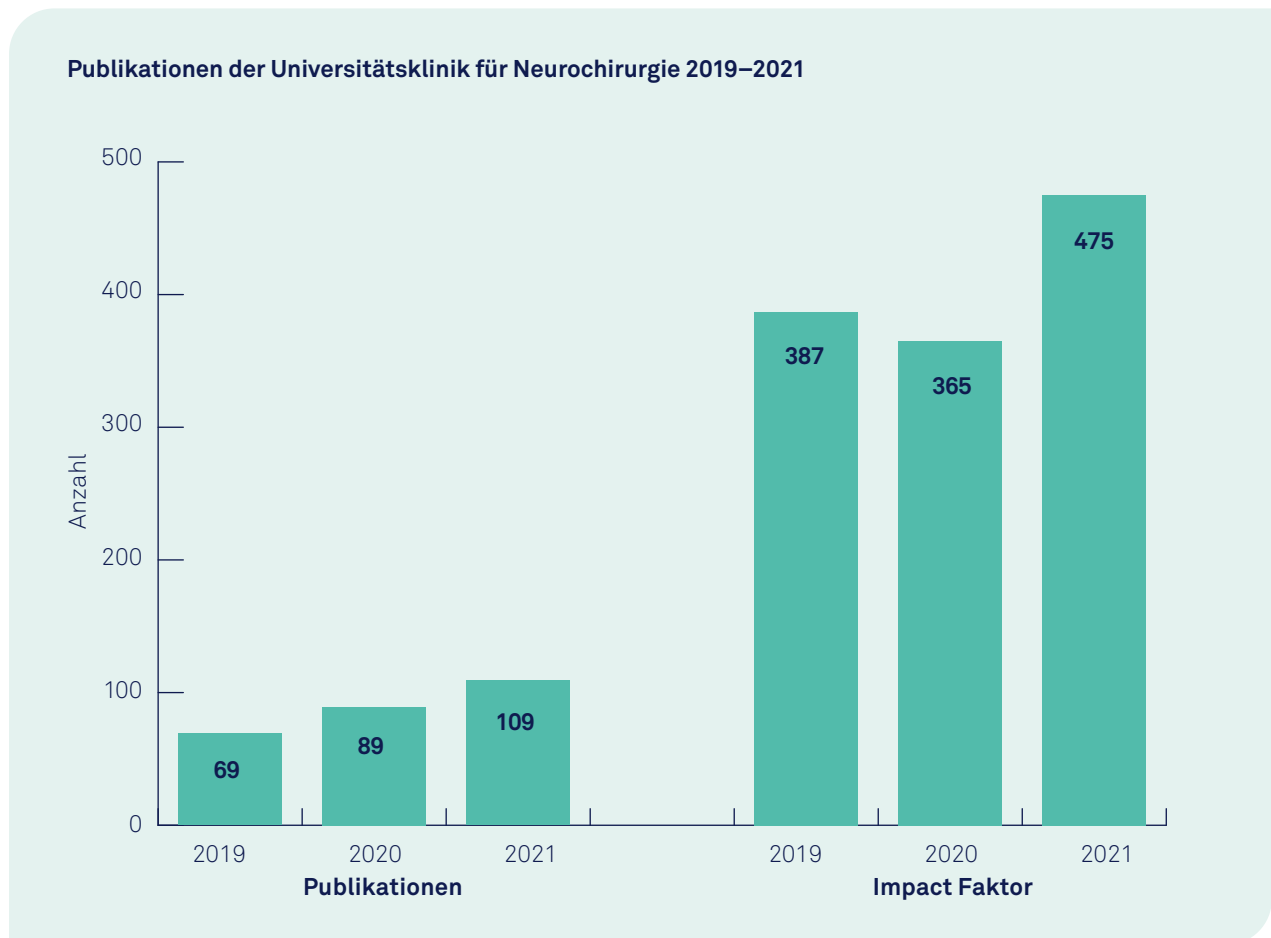


Diese Intensivierung der Lehre in der Neurochirurgie schlägt sich in unseren Zahlen und in einer Steigerung der LOM-Punkte Lehre pro Studienjahr nieder.



Auch in den LOM-Punkten Forschung konnte eine klare Steigerung erzielt werden.

Den Anstieg der LOM-Punkte in den letzten drei Jahren erreichten wir unter anderem durch eine deutliche Steigerung der Anzahl an wissenschaftlichen Publikationen und damit erreichten Steigerung an Impact Faktoren.





Publikationsliste 2019

1. **Dodier P**, Auzinger T, Mistelbauer G, **Wang WT**, Ferraz-Leite H, Gruber A, Marik W, **Winter F**, Fischer G, **Frischer JM**, **Bavinzski G**: Novel software-derived workflow in EC-IC bypass surgery validated by transdural ICG videoangiography. *World Neurosurg* (2019). doi: 10.1016/j.wneu.2019.11.038. **IF: 1.723**
2. **Dodier P**, **Winter F**, Auzinger T, Mistelbauer G, **Frischer JM**, **Wang WT**, Mallouhi A, Marik W, **Wolfsberger S**, Reissig L, Hammadi F, **Matula C**, Baumann A, **Bavinzski G**: Single-stage bone resection and cranioplastic reconstruction: comparison of a novel software-derived PEEK workflow with the standard reconstructive method. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2019 Dec 20. pii: S0901-5027(19)31409-2. doi: 10.1016/j.ijom.2019.11.011. [Epub ahead of print]. **IF: 1.961**
3. Arfsten H, **Cho A**, Freitag C, Raderer M, Goliasch G, Bartko PE, Wurm R, Strunk G, Gisslinger H, Marosi C, Kornek G, Zielinski C, Hülsmann M, Pavo N. GDF-15 in Solid versus Non-Solid Treatment-Naïve Malignancies. *Eur J Clin Invest*. 2019 Nov;49(11): e13168. **IF: 4.686**
4. Pavo N, Arfsten H, **Cho A**, Goliasch G, Bartko PE, Wurm R, Freitag C, Gisslinger H, Kornek G, Strunk G, Raderer M, Zielinski C, Hülsmann M.: The circulating form of neprilysin is not a general biomarker for overall survival in treatment-naive cancer patients. *Sci Rep*. 2019 Feb 22;9(1):2554. **IF: 4.379**
5. Bartko P, Arfsten H, Frey MK, Heitzinger G, Pavo N, **Cho A**, Neuhold S, Tan TC, Strunk G, Hengstenberg C, Hülsmann M, Goliasch G. Natural History of Functional Tricuspid Regurgitation: Implications of quantitative Doppler assessment. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2019 Mar;12(3):389-397. **IF: 14.805**
6. **Cho A**, Cho SS, Buch VP, 1Buch, LY Lee, JYK: Second Window Indocyanine Green (SWIG) Near Infrared Fluorescent Transventricular Biopsy of Pineal Tumor. *World Neurosurg*. 2020 Feb;134:196-200. doi: 10.1016/j.wneu.2019.10.113. Epub 2019 Nov 18. **IF: 1.723**
7. Wulkersdorfer B, Bauer M, Karch R, Stefanits H, Philippe C, Weber M, **Czech T**, Menet MC, Declèves X, Hainfellner JA, Preusser M, Hacker M, Zeitlinger M, Müller M, Langer O.: Assessment of brain delivery of a model ABCB1/ABCG2 substrate in patients with non-contrast-enhancing brain tumors with positron emission tomography. *EJNMMI Res*. 2019 Dec 12;9(1):110. doi: 10.1186/s13550-019-0581-y. **IF: 3.0**
8. Stefanits H, Milenkovic I, Mahr N, Pataraja E, Baumgartner C, Hainfellner JA, Kovacs GG, Kasprian G, Sieghart W, Yilmazer-Hanke D, **Czech T**: Alterations in GABA(A) Receptor Subunit Expression in the Amygdala and Entorhinal Cortex in Human Temporal Lobe Epilepsy. *J Neuropathol Exp Neurol*. 2019 Nov 1;78(11):1022-1048. **IF: 3.46**
9. Senfter D, Samadaei M, Mader RM, Gojo J, Peyrl A, Krupitza G, Kool M, Sill M, Haberler C, Ricken G, **Czech T**, Slavc I, Madlener S.: High impact of miRNA-4521 on FOXM1 expression in medulloblastoma. *Cell Death Dis*. 2019 Sep 20;10(10):696. doi: 10.1038/s41419-019-1926-1. **IF: 5.959**
10. **Dorfer C**, **Khalaveh F**, Dorfmueller G, **Czech T**: Surgical Anatomy of Vertical Perithalamic Hemispherotomy. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*. 2019 Aug 12. pii: opz214. doi: 10.1093/ons/opz214. [Epub ahead of print], **IF: 1.470**
11. Gudrun Gröppel, Christian Dorfer, Sharon Samueli, Anastasia Dressler, Angelika Mühlebner, Daniela Prayer, **Thomas Czech**, Martha Feucht: Single stage epilepsy surgery in children and adolescents with focal cortical dysplasia type II - Prognostic value of the intraoperative electrocorticogram. *Clin Neurophysiol*. 2019 Jan;130(1):20-24. doi: 10.1016/j.clinph.2018.09.023. Epub 2018 Nov 14. **IF: 3.708**
12. Halbritter F, Farlik M, Schwentner R, Jug G, Fortelny N, Schnöller T, Pisa H, Schuster LC, Reinprecht A, **Czech T**, **Gojo J**, Holter W, Minkov M, Bauer WM, Simonitsch-Klupp I, Bock C, Hutter C.: Epigenomics and Single-Cell Sequencing Define a Developmental Hierarchy in Langerhans Cell Histiocytosis. *Cancer Discov*. 2019 Oct;9(10):1406-1421. doi: 10.1158/2159-8290.CD-19-0138. Epub 2019 Jul 25. **IF: 26.37**
13. Hovestadt V, Smith KS, Bihannic L, Filbin MG, Shaw ML, Baumgartner A, DeWitt JC, Groves A, Mayr L, Weisman HR, Richman AR, Shore ME, Goumnerova L, Rosencrance C, Carter RA, Phoenix TN, Hadley JL, Tong Y, Houston J, Ashmun RA, DeCuyper M, Sharma T, Flasch D, Silkov A, Ligon KL, Pomeroy SL, Rivera MN, Rozenblatt-Rosen O, Rusert JM, Wechsler-Reya RJ, Li XN, Peyrl A, Gojo J, Kirchhofer D, Lötsch D, **Czech T**, Dorfer C, Haberler C, Geyeregger R, Halfmann A, Gawad C, Easton J, Pfister SM, Regev A, Gajjar A, Orr BA, Slavc I, Robinson GW, Bernstein BE, Suvà ML, Northcott PA.: Resolving medulloblastoma cellular architecture by single-cell genomics. *Nature*. 2019 Aug;572(7767):74-79. doi: 10.1038/s41586-019-1434-6. Epub 2019 Jul 24. **IF: 43.07**

14. Neftel C, Laffy J, Filbin MG, Hara T, Shore ME, Rahme GJ, Richman AR, Silverbush D, Shaw ML, Hebert CM, Dewitt J, Gritsch S, Perez EM, Gonzalez Castro LN, Lan X, Druck N, Rodman C, Dionne D, Kaplan A, Bertalan MS, Small J, Pelton K, Becker S, Bonal D, Nguyen QD, Servis RL, Fung JM, Mylvaganam R, Mayr L, Gojo J, Haberler C, Geyeregger R, **Czech T**, Slavic I, Nahed BV, Curry WT, Carter BS, Wakimoto H, Brastianos PK, Batchelor TT, Stemmer-Rachamimov A, Martinez-Lage M, Frosch MP, Stamenkovic I, Riggi N, Rheinbay E, Monje M, Rozenblatt-Rosen O, Cahill DP, Patel AP, Hunter T, Verma IM, Ligon KL, Louis DN, Regev A, Bernstein BE, Tirosh I, Suvà ML.: An Integrative Model of Cellular States, Plasticity, and Genetics for Glioblastoma. *Cell*. 2019 Aug 8;178(4):835-849.e21. doi: 10.1016/j.cell.2019.06.024. Epub 2019 Jul 18. **IF: 36.216**
15. Kobow K, Ziemann M, Kaipananickal H, Khurana I, Muhleberner A, Feucht M, Hainfellner JA, **Czech T**, Aronica E, Pieper T, Holthausen H, Kudernatsch M, Hamer H, Kasper BS, **Rosler K**, Conti V, Guerrini R, Coras R, Blumcke I, El-Osta A, Kaspi A: Genomic DNA methylation distinguishes subtypes of human focal cortical dysplasia. *Epilepsia*. 2019 Jun;60(6):1091-1103. doi: 10.1111/epi.14934. Epub 2019 May 10. **IF: 6.04**
16. Erkan EP, Ströbel T, **Dorfer C**, Sonntagbauer M, Weinhäusel A, Saydam N, Saydam O. Circulating tumor biomarkers in meningiomas reveal a signature of equilibrium between tumor growth and immune modulation. *Frontiers in Oncology* 2019 Oct 10; 9:1031. doi: 10.3389/fonc.2019.01031. eCollection 2019. **IF: 4.1370**
17. Başaran AE, **Kiesel B**, **Frischer JM**, Furtner J, Wöhrer A, Dieckmann K, Dorfer C: Intrameningioma metastasis: A wolf in sheep's clothing? Experience from a series of seven cases. *World Neurosurg*. 2019 Sep 3. pii: S1878-8750(19)32253-3. doi: 10.1016/j.wneu.2019.08.097. [Epub ahead of print]. **IF: 1.723**
18. **Minchev G**, Kronreif G, Ptacek W, **Dorfer C**, **Micko A**, Maschke S, Legnani FG, **Widhalm G**, Knosp E, **Wolfsberger S**: A novel robot-guided minimally invasive technique for brain tumor biopsies. *J Neurosurg*. 2019 Jan 18;1-9. doi: 10.3171/2018.8.JNS182096. Online ahead of print. **IF: 5.115**
19. **Dorfer C**, **Hosmann A**, Vendl J, Steiner I, Slavic I, Gojo J, Kasprian G, **Czech T**: Cerebrospinal fluid disturbances after transcallosal surgery: incidence and predictive factors. *J Neurosurg*. 2019 Sep 27:1-9. doi: 10.3171/2019.6.JNS19290. [Epub ahead of print], **IF: 4.130**
20. Matteo Mancini, Sjoerd B Vos, Vejay N Vakharia, Aidan G O'Keeffe, Karin Trimmel, Frederik Barkhof, **Christian Dorfer**, Salil Soman, Gavin P Winston, Chengyuan Wu, John S Duncan, Rachel Sparks, Sebastien Ourselin: Automated fiber tract reconstruction for surgery planning: Extensive validation in language-related white matter tracts. *Neuroimage Clin*. 2019; 23:101883. doi: 10.1016/j.nicl.2019.101883. Epub 2019 May 28. **IF: 4.881**
21. **Erhart F**, Weiss T, Klingenbrunner S, Fischhuber K, Reitermaier R, Halfmann A, Blauensteiner B, Lötsch D, Spiegl-Kreinecker S, Berger W, Sialana FJ, Lubec G, Felzmann T, Dohnal A, Visus C: Spheroid glioblastoma culture conditions as antigen source for dendritic cell-based immunotherapy: spheroid proteins are survival-relevant targets but can impair immunogenic interferon γ production. *Cytotherapy*. 2019 Jun;21(6):643-658. doi: 10.1016/j.jcyt.2019.03.002. Epub 2019 Apr 8. **IF: 4.297**
22. **Friedrich Erhart**, Bernadette Blauensteiner, Gabriel Zirkovits, Dieter Printz, Klara Soukup, Simone Klingenbrunner, Katrin Fischhuber, René Reitermaier, Angela Halfmann, **Daniela Lötsch**, Sabine Spiegl-Kreinecker, Walter Berger, Carmen Visus, Alexander Dohnal: Gliomasphere marker combinatorics: multidimensional flow cytometry detects CD44+/CD133+/ITGA6+/CD36+ signature. *J Cell Mol Med*. 2019 Jan;23(1):281-292. doi: 10.1111/jcmm.13927. Epub 2018 Nov 22. **IF: 5.31**
23. **Arthur Hosmann**, **Alexander Micko**, **Josa M Frischer**, Thomas Roetzer, Greisa Vila, Stefan Wolfsberger, Engelbert Knosp: Multiple Pituitary Apoplexy-Cavernous Sinus Invasion as Major Risk Factor for Recurrent Hemorrhage. *World Neurosurg*. 2019 Jun;126: e723-e730. doi: 10.1016/j.wneu.2019.02.138. Epub 2019 Mar 7. **IF: 2.104**
24. Steindl A, Schlieter F, Klikovits T, Leber E, **Gatterbauer B**, **Frischer JM**, Dieckmann K, **Widhalm G**, Zöchbauer-Müller S, Hoda MAR, Preusser M, Berghoff AS.: Prognostic assessment in patients with newly diagnosed small cell lung cancer brain metastases: results from a real-life cohort. *J Neurooncol*. 2019 Oct;145(1):85-95. doi: 10.1007/s11060-019-03269-x. Epub 2019 Aug 27. **IF: 3.298**
25. **Herta J**, **Dorfer C**: Surgical treatment for refractory epilepsy. *J Neurosurg Sci*. 2019 Feb;63(1): 50-60. doi: 10.23736/S0390-5616.18.04448-X. Epub 2018 Apr 18. **IF: 2.279**
26. **Arthur Hosmann**, Felix Hinker, **Christian Dorfer**, Irene Slavic, Christine Haberler, Karin Dieckmann, Engelbert Knosp, **Thomas Czech**: Management of choroid plexus tumors-an institutional experience. *Acta Neurochir (Wien)*. 2019 Apr;161(4):745-754. doi: 10.1007/s00701-019-03832-5. Epub 2019 Feb 19. **IF: 2,216**

27. Eric W Wang, Adam M Zanation, Paul A Gardner, Theodore H Schwartz, Jean Anderson Eloy, Nithin D Adappa, Martin Bettag, Benjamin S Bleier, Paolo Cappabianca, Ricardo L Carrau, Roy R Casiano, Luigi M Cavallo, Charles S Ebert Jr, Ivan H El-Sayed, James J Evans, Juan C Fernandez-Miranda, Adam J Folbe, Sebastien Froelich, Fred Gentili, Richard J Harvey, Peter H Hwang, John A Jane Jr, Daniel F Kelly, David Kennedy, **Engelbert Knosp**, Devyani Lal, John Y K Lee, James K Liu, Valerie J Lund, James N Palmer, Daniel M Prevedello, Rodney J Schlosser, Raj Sindwani, C Arturo Solares, Abtin Tabaei, Charles Teo, Parthasarathy D Thirumala, Brian D Thorp, Eduardo de Arnaldo Silva Vellutini, Ian Witterick, Bradford A Woodworth, Peter-John Wormald, Carl H Snyderman: ICAR: endoscopic skull-base surgery. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2019 Jul;9(S3): S145-S365. doi: 10.1002/alr.22326. **IF: 3.858**
28. Peter N, Roetzer T, Furtner J, **Kiesel B**, Herac M, Susani M, Capper D, Zimprich F, Marosi C, Woehrer A: Multicentric malignant glioma with striking morphologic heterogeneity and early and extensive metastatic spread to the bone. *Clin Neuropathol.* Nov/Dec 2019;38(6):261-268. doi: 10.5414/NP301242. **IF: 1.103**
29. Furtner J, Oth I, Schöpf V, Nenning KH, Asenbaum U, Wöhrer A, Woitek R, **Widhalm G, Kiesel B**, Berghoff AS, Hainfellner JA, Preusser M, Prayer D.: Noninvasive Differentiation of Meningiomas and Dural Metastases Using Intratumoral Vascularity Obtained by Arterial Spin Labeling. *Clin Neuroradiol.* 2019 Jun 26. doi: 10.1007/s00062-019-00808-x. [Epub ahead of print]. **IF: 2.8**
30. Lichtenegger A, Gesperger J, **Kiesel B**, Muck M, Eugui P, Harper DJ, Salas M, Augustin M, Merkle CW, Hitzenberger CK, **Widhalm G**, Woehrer A, Baumann B.: Revealing brain pathologies with multimodal visible light optical coherence microscopy and fluorescence imaging. *J Biomed Opt.* 2019 Jun;24(6):1-11. doi: 10.1117/1.JBO.24.6.066010. **IF: 2.555**
31. Gilbert Hangel, Saurabh Jain, Elisabeth Springer, Eva Hečková, Bernhard Strasser, Michal Považan, Stephan Gruber, **Georg Widhalm, Barbara Kiesel**, Julia Furtner, Matthias Preusser, Thomas Roetzer, Siegfried Trattnig, Diana M Sima, Dirk Smeets, Wolfgang Bogner: High-resolution metabolic mapping of gliomas via patch-based super-resolution magnetic resonance spectroscopic imaging at 7T. *Neuroimage.* 2019 May 1;191: 587-595. doi: 10.1016/j.neuroimage.2019.02.023. Epub 2019 Feb 14. **IF: 6.556**
32. Martínez-Moreno M, **Kiesel B**, Woehrer A, Mischkulnig M, Furtner J, Timelthaler G, Berger W, Knosp E, Hainfellner JA, **Wolfsberger S, Widhalm G.**: Ex-vivo analysis of quantitative 5-ALA fluorescence intensity in diffusely infiltrating gliomas with a handheld spectroscopic probe: correlation with histopathology, proliferation and microvascular density. *Photodiagnosis Photodyn Ther* 2019 May 15 pii: S1572-1000(19)30015-8. doi: 10.1016/j.pdpdt.2019.05.013. **IF: 2.589**
33. Gabler L, **Lötsch D**, Kirchhofer D, van Schoonhoven S, Schmidt HM, Mayr L, Pirker C, Neumayer K, Dinhof C, Kastler L, Azizi AA, Dorfer C, Czech T, Haberler C, Peyrl A, Kumar R, Slavic I, Spiegl-Kreinecker S, Gojo J, Berger W.: TERT expression is susceptible to BRAF and ETS-factor inhibition in BRAFV600E/TERT promoter double-mutated glioma. *Acta Neuropathol Commun.* 2019 Aug 7;7(1):128. doi: 10.1186/s40478-019-0775-6. **IF: 5.883**
34. **Micko A, Wolfsberger S**, Knosp E, Marik W, Haberler C, Winhofer Y, Luger A, Vila G.: Ectopic Cushing's syndrome in a patient with inferior petrosal sinus sampling indicating pituitary-dependent ACTH secretion. *Clin Case Rep.* 2019 Dec 14;8(1):104-107. doi: 10.1002/ccr3.2586. eCollection 2020 Jan. PMID: 31998497 Free PMC article. **IF: 0.50**
35. **Alexander Micko, Arthur Hosmann, Aygül Wurzer**, Svenja Maschke, Wolfgang Marik, Engelbert Knosp, Stefan Wolfsberger: An advanced protocol for intraoperative visualization of sinunasal structures: experiences from pituitary surgery. *J Neurosurg.* 2019 May 31;1-9. doi: 10.3171/2019.3. JNS1985. Online ahead of print. **IF: 5.115**
36. Bovenkamp D, **Micko A**, Püls J, Placzek F, Höftberger R, Vila G, Leitgeb R, Drexler W, Andreana M, **Wolfsberger S**, Unterhuber A.: Line Scan Raman Microspectroscopy for Label-Free Diagnosis of Human Pituitary Biopsies. *Molecules.* 2019 Oct 4;24(19):3577. doi: 10.3390/molecules24193577. PMID: 31590270 Free PMC article. **IF: 3.267**
37. Maschke S, Martínez-Moreno M, **Micko A, Millesi M**, Minchev G, Mallouhi A, **Knosp E, Wolfsberger S**. Challenging the osseous component of sphenorbital meningiomas. *Acta Neurochir (Wien).* 2019 Nov;161(11):2241-2251. doi: 10.1007/s00701-019-04015-y. Epub 2019 Aug 1. PMID: 31368053 Free PMC article. **IF: 1.834**
38. **Alexander Micko**, Greisa Vila, Romana Höftberger, **Engelbert Knosp, Stefan Wolfsberger**: Endoscopic Transsphenoidal Surgery of Microprolactinomas: A Reappraisal of Cure Rate Based on Radiological Criteria. *Neurosurgery.* 2019 Oct 1;85(4): 508-515. doi: 10.1093/neuros/nyy385. **IF: 4.654**
39. **Alexander Micko**, Johannes Oberndorfer, Wolfgang J Weninger, Greisa Vila, Romana Höftberger, **Stefan Wolfsberger, Engelbert Knosp**: Challenging Knosp high-grade pituitary adenomas. *J Neurosurg.* 2019 May 31;132(6): 1739-1746. doi: 10.3171/2019.3. JNS19367. **IF: 5.115**
40. **Matthias Millesi, Engelbert Knosp**, Georg Mach, Johannes A Hainfellner, Gerda Ricken, Siegfried Trattnig, Andreas Gruber: Focal irregularities in 7-Tesla MRI of unruptured intracranial aneurysms as an indicator for areas of altered blood-flow parameters. *Neurosurg Focus.* 2019 Dec 1;47(6): E7. doi: 10.3171/2019.9. FOCUS19489. **IF: 4.047**

41. Pablo A Valdes, **Matthias Millesi**, **Georg Widhalm**, David W Roberts: 5-aminolevulinic acid induced protoporphyrin IX (ALA-PpIX) fluorescence guidance in meningioma surgery. *J Neurooncol.* 2019 Feb;141(3):555-565. doi: 10.1007/s11060-018-03079-7. Epub 2019 Jan 2. **IF: 4.13**
42. Pusswald G, Wiesbauer P, Pirker W, **Novak K**, Foki T, Lehrner J: Depression, quality of life, activities of daily living, and subjective memory after deep brain stimulation in Parkinson disease-A reliable change index analysis. *Int J Geriatr Psychiatry.* 2019 Nov;34(11):1698-1705. doi: 10.1002/gps.5184. Epub 2019 Aug 6. **IF: 2.675**
43. Stanley A Skinner, Elif Ilgaz Aydinlar, Lawrence F Borges, Bob S Carter, Bradford L Currier, Vedran Deletis, Charles Dong, John Paul Dormans, Gea Drost, Isabel Fernandez-Conejero, E Matthew Hoffman, Robert N Holdefer, Paulo Andre Teixeira Kimaid, Antoun Koht, Karl F Kothbauer, David B MacDonald, John J McAuliffe 3rd, David E Morledge, Susan H Morris, Jonathan Norton, **Klaus Novak**, Kyung Seok Park, Joseph H Perra, Julian Prell, David M Rippe, Francesco Sala, Daniel M Schwartz, Martín J Segura, Kathleen Seidel, Christoph Seubert, Mirela V Simon, Francisco Soto, Jeffrey A Strommen, Andrea Szelenyi, Armando Tello, Sedat Ulkatan, Javier Urriza, Marshall Wilkinson: Is the new ASNM intraoperative neuromonitoring supervision "guideline" a trustworthy guideline? A commentary. *J Clin Monit Comput.* 2019 Apr;33(2):185-190. doi: 10.1007/s10877-018-00242-3. Epub 2019 Jan 5. **IF: 2.502**
44. Stadlbauer A, **Roessler K**, Zimmermann M, Buchfelder M, Kleindienst A, Doerfler A, Heinz G, Oberndorfer S.: Predicting Glioblastoma Response to Bevacizumab: Through MRI Biomarkers of the Tumor Microenvironment. *Mol Imaging Biol.* 2019 Aug;21(4):747-757. doi: 10.1007/s11307-018-1289-5. PubMed PMID: 30361791. **IF: 3.341**
45. Max Zimmermann, **Karl Rössler**, Martin Kaltenhäuser, Peter Grummich, Nadja Brandner, Michael Buchfelder, Arnd Dörfler, Konrad Kölbl, Andreas Stadlbauer: Comparative fMRI and MEG localization of cortical sensorimotor function: Bimodal mapping supports motor area reorganization in glioma patients. *PLoS One.* 2019 Mar 7;14(3): e0213371. doi: 10.1371/journal.pone.0213371. eCollection 2019. **IF: 3.24**
46. **Karl Roessler**, Elisabeth Heynold, Michael Buchfelder, Hermann Stefan, Hajo M Hamer: Current value of intraoperative electrocorticography (iopECoG). *Epilepsy Behav.* 2019 Feb;91: 20-24. doi: 10.1016/j.yebeh.2018.06.053. Epub 2018 Nov 9. **IF: 2.937**
47. **Roessler K**, Heynold E, Coras R, Lücking H, Buchfelder M.: Successful Surgery of Exophytic Brainstem Glioma Mimicking Cerebellar-Pontine Angle Tumor: Case Report and Review of Literature. *World Neurosurg.* 2019 Aug; 128:202-205. Doi: 10.1016/j.wneu.2019.05.053. Epub 2019 May 14. Review. PubMed PMID: 31100526. **IF: 1.723**
48. Rampp S, Stefan H, Wu X, Kaltenhäuser M, Maess B, Schmitt FC, Wolters CH, Hamer H, Kasper BS, Schwab S, Doerfler A, Blümcke I, **Rössler K**, Buchfelder M.: Magnetoencephalography for epileptic focus localization in a series of 1000 cases. *Brain.* 2019 Oct 1;142(10):3059-3071. doi: 10.1093/brain/awz231. PubMed PMID: 31373622. **IF: 11.814**
49. Krenn M, Ernst M, **Tomschik M**, Treven M, Wagner M, Westphal DS, Meitinger T Pataraja E, Zimprich F, Aull-Watschinger S: Phenotypic variability of GABRA1-related epilepsy in monozygotic twins. *Ann Clin Transl Neurol.* 2019 Nov;6(11): 2317-2322. doi: 10.1002/acn3.50895. Epub 2019 Sep 30. **IF: 3.660**
50. **Matthias Tomschik**, Inga Koneczny, Anna-Margarita Schötta, Sebastian Scharer, Merima Smajlhodzic, Paloma Fernandes Rosenegger, Martin Blüthner, Romana Höftberger, Fritz Zimprich, Gerold Stanek, Mateusz Markowicz: Severe Myasthenic Manifestation of Leptospirosis Associated with New Sequence Type of *Leptospira interrogans*. *Emerg Infect Dis.* 2019 May;25(5):968-971. doi: 10.3201/eid2505.181591. **IF: 6.883**
51. F Teping, G Fischer, M Huelser, C Sippl, S Linsler, **E Knosp**, **Li Wadiura**, J Oertel.: New Clip Generation for Microsurgical Treatment of Intracranial Aneurysms-The First Case Series. *World Neurosurg.* 2019 Oct;130: e160-e165. doi: 10.1016/j.wneu.2019.06.023. Epub 2019 Jun 13. PMID: 31203069. **IF: 1.829**
52. Barthel FP, Johnson KC, Varn FS, Moskalić AD, Tanner G, Kocakavuk E, Anderson KJ, Abiola O, Aldape K, Alfaro KD, Alpar D, Amin SB, Ashley DM, Bandopadhyay P, Barnholtz-Sloan JS, Beroukhi R, Bock C, Brastianos PK, Brat DJ, Brodbelt AR, Bruns AF, Bulsara KR, Chakrabarty A, Chakravarti A, Chuang JH, Claus EB, Cochran EJ, Connelly J, Costello JF, Finocchiaro G, Fletcher MN, French RJ, Gan HK, Gilbert MR, Gould PV, Grimmer MR, Iavarone A, Ismail A, Jenkinson MD, Khasraw M, Kim H, Kouwenhoven MCM, LaViolette PS, Li M, Lichter P, Ligon KL, Lowman AK, Malta TM, Mazor T, McDonald KL, Molinaro AM, Nam DH, Nayyar N, Ng HK, Ngan CY, Niclou SP, Niers JM, Noushmehr H, Noorbakhsh J, Ormond DR, Park CK, Poisson LM, Rabadan R, Radlwimmer B, Rao G, Reifenberger G, Sa JK, Schuster M, Shaw BL, Short SC, Smitt PAS, Sloan AE, Smits M, Suzuki H, Tabatabai G, Van Meir EG, Watts C, Weller M, Westeling P, Westerman BA, **Widhalm G**, Woehrer A, Yung WKA, Zadeh G, Huse JT, De Groot JF, Stead LF, Verhaak RGW; GLASS Consortium: Longitudinal molecular trajectories of diffuse glioma in adults. *Nature.* 2019 Dec;576(7785):112-120. doi:10.1038/s41586-019-1775-1. Epub 2019 Nov 20. PMID: 31748746; PMCID: PMC6897368. **IF: 42.778**

53. Neuhauser M, Roetzer T, Oberndorfer S, Kitzwoegerer M, Payer F, Unterluggauer JJ, Haybaeck J, Stockhammer G, Iglseider S, Moser P, Thomé C, Stultschnig M, Wuertz F, Brandner-Kokalj T, Weis S, Bandke D, Pichler J, Hutterer M, Krenosz KJ, Boehm A, Mayrbaeurl B, Hager-Seifert A, Kaufmann H, Dumser M, Reiner-Concin A, Hoenigschnabl S, Kleindienst W, Hofferer M, Dieckmann K, **Kiesel B, Widhalm G**, Marosi C, Jaeger U, Hainfellner A, Hackl M, Hainfellner JA, Preusser M, Woehrer A.: Increasing use of immunotherapy and prolonged survival among younger patients with primary CNS lymphoma: a populationbased study. *Acta Oncol.* 2019 Jul;58(7):967-976. doi: 10.1080/0284186X.2019.1599137. Epub 2019 Apr 17. PMID: 30994047. **IF: 3.701**
54. Salzmänn SN, Shirahata T, Okano I, **Winter F**, Sax OC, Yang J, Shue J, Sama AA, Cammisa FP, Girardi FP, Hughes AP. Does L4/L5 Pose Additional Neurologic Risk in Lateral Lumbar Interbody Fusion. *World Neurosurgery*, 2019. **IF: 1.723**
55. **Dodier P, Winter F**, Auzinger T, Mistelbauer G, **Frischer JM, Wang WT**, Mallouhi A, Marik W, **Wolfsberger S**, Reissig L, Hammadi F, **Matula C**, Baumann A, **Bavinzski G**.: Single-stage bone resection and cranioplastic reconstruction: comparison of a novel software-derived PEEK workflow with the standard reconstructive method. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2019 Dec 20. pii: S0901-5027(19)31409-2. doi: 10.1016/j.ijom.2019.11.011. [Epub ahead of print]. **IF: 1.961**
56. Salzmänn SN, Okano I, Rentenberger C, **Winter F**, Miller CO, Schädler P, Sax OC, Miller TT, Shue J, Boskey AL, Sama AA, Cammisa FP, Girardi FP, Hughes AP.: Skin Ultrasound Measurement as a Potential Marker of Bone Quality: A Prospective Pilot Study of Patients undergoing Lumbar Spinal Fusion. *Journal of Orthopaedic Research*, 2019. **IF: 3.043**
57. **Marhold F**, Mercea PA, Scheichel F, Berghoff AS, Heicappell P, Kiesel B, Mischkulnig M, Borkovec M, **Wolfsberger S**, Woehrer A, Preusser M, **Knosp E**, Ungersboeck K, **Widhalm G**.: Detailed analysis of 5-aminolevulinic acid induced fluorescence in different brain metastases at two specialized neurosurgical centers: experience in 157 cases. *J Neurosurg.* 2019 Sep 27:1-12. doi:10.3171/2019.6.JNS1997. **IF: 4.130**
58. Legnani FG, Franzini A, Mattei L, Saladino A, Casali C, Prada F, Perin A, Cojazzi V, Saini M, Kronreif G, **Wolfsberger S**, DiMeco F.: Image-Guided Biopsy of Intracranial Lesions with a Small Robotic Device (iSYS1): A Prospective, Exploratory Pilot Study. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*. 2019 Oct 1;17(4):403-412. doi: 10.1093/ons/opy411. **IF: 1.886**
59. Marie Helene Scherthner-Reiter, Christina Siess, Alois Gessl, Christian Scheuba, **Stefan Wolfsberger**, Philipp Riss, **Engelbert Knosp**, Anton Luger, Greisa Vila: Correction to: Factors predicting long-term comorbidities in patients with Cushing's syndrome in remission. *Endocrine.* 2019 Apr;64(1):202. doi: 10.1007/s12020-019-01839-7. **IF: 3.633**
60. Gnekow AK, Kandels D, Tilburg CV, Azizi AA, Opocher E, Stokland T, Driever PH, Schouten-van Meeteren AYN, Thomale UW, Schuhmann MU, **Czech T**, Goodden JR, Warmuth-Metz M, Bison B, Avula S, Kortmann RD, Timmermann B, Pietsch T, Witt O.: SIOP-E-BTG and GPOH Guidelines for Diagnosis and Treatment of Children and Adolescents with Low Grade Glioma. *Klin Padiatr.* 2019 May;231(3):107-135. doi: 10.1055/a-0889-8256. Epub 2019 May 20. Erratum in: *Klin Padiatr.* 2019 May;231(3):e2. **IF: 0.8**
61. Reichert, J, Chocholous M, Leiss U, Pletschko, T, Kasprian G, Furtner J, Kollndorfer K, Krajnig J, Slavc I, Prayer D, **Czech T**, Schöpf V, **Dorfer C**. Neuronal correlates of cognitive function in patients with childhood cerebellar tumor lesions. *PLOS One* 12(7): e0180200. **IF: 2.776**
62. Neuronal and Mesenchymal Tumors of the Orbit. **Matula C.**, Lukas J., In: *Orbital Disease and Surgery, A multidisciplinary approach.* Duarte A, Subtil J, Farias JP, Magriço A (eds). Academia CUF (2019) Section 4: 92-98.
63. Vascular Lesions of the Orbit and Orbital Venous Hypertension. **Matula C.**, Lukas J., In: *Orbital Disease and Surgery, A multidisciplinary approach.* Duarte A, Subtil J, Farias JP, Magriço A (eds). Academia CUF (2019) Section 4: 100-110.
64. **Millesi M, Kiesel B**, Wöhrer A, **Mercea A P**, Bissolo M, Rötzer T, **Wolfsberger S**, Furtner J, **Knosp E, Widhalm G**: Clinical benefits of a novel strategy for stereotactic brain tumor biopsies with assistance of 5-ALA induced fluorescence. *Neurosurgery.* 2019 May 2. pii: nyz086. doi: 10.1093/neuros/nyz086. [Epub ahead of print]. **IF: 4.889**
65. Stadlbauer A, Oberndorfer S, Zimmermann M, Renner B, Buchfelder M, Heinz G, Doerfler A, Kleindienst A, **Roessler K**. Physiologic MR imaging of the tumor microenvironment revealed switching of metabolic phenotype upon recurrence of glioblastoma in humans. *J Cereb Blood Flow Metab.* 2020 Mar;40(3):528-538. doi:10.1177/0271678X19827885. Epub 2019 Feb 7. PubMed PMID: 30732550; PubMed Central PMCID: PMC7026844. **IF: 6.04**
66. Goryaynov SA, **Widhalm G**, Goldberg MF, Chelushkin D, Spallone A, Chernyshov KA, Ryzhova M, Pavlova G, Revischin A, Shishkina L, Jukov V, Savelieva T, Victor L, Potapov A.: The Role of 5-ALA in Low-Grade Gliomas and the Influence of Antiepileptic Drugs on Intraoperative Fluorescence. *Front Oncol.* 2019 May 22;9:423. doi: 10.3389/fonc.2019.00423. eCollection 2019. **IF: 4.137**
67. **Widhalm G**, Olson J, Weller J, Bravo J, Han SJ, Phillips J, Hervey-Jumper SL, Chang SM, Roberts DW, Berger MS.: The value of visible 5-ALA fluorescence and quantitative protoporphyrin IX analysis for improved surgery of suspected low-grade gliomas. *J Neurosurg.* 2019 May 10:1-10. doi: 10.3171/2019.1.JNS182614. **IF: 4.130**

68. Erkkilä MT, Bauer B, Hecker-Denschlag N, Madera Medina M, Leitgeb R, Unterhuber A, Gesperger J, Roetzer T, Hauger C, Drexler W, **Widhalm G**, Andreana M.: Widefield fluorescence lifetime imaging of protoporphyrin IX for fluorescence-guided neurosurgery: An ex vivo feasibility study. *J Biophotonics*. 2019 Jun;12(6): e201800378. doi: 10.1002/jbio.201800378. Epub 2019 Feb 20. **IF: 3.763**
69. Handisurya A, Rumpold T, Caucig-Lütgendorf C, Flechl B, Preusser M, Ilhan-Mutlu A, Dieckmann K, **Widhalm G**, Grisold A, Wöhrer A, Hainfellner J, Ristl R, Kurz C, Marosi C, Gessler A, Hassler M.: Are hypothyroidism and hypogonadism clinically relevant in patients with malignant gliomas? A longitudinal trial in patients with glioma. *Radiother Oncol*. 2019 Jan;130:139-148. doi: 10.1016/j.radonc.2018.10.014. Epub 2018 Oct 30. **IF: 5.252**

Publikationsliste 2020

1. Sadhwani S, **Cho A**, Kim N, Owais SB, Bernardo A, Evins AI. The chicken dance technique for teaching the instrument tie. *Clin Teach*. 2020 Dec 20. **IF: 0,740**
2. **Cho A**, Untersteiner H, **Hirschmann D**, Shaltout A, Göbl P, **Dorfer C**, **Rössler K**, Marik W, Kirchbacher K, Kapfhammer I, Zöschbauer-Müller S, Gatterbauer B, Hochmair MJ, **Frischer JM**. Gamma Knife radiosurgery for brain metastases in non-small cell lung cancer patients treated with immunotherapy or targeted therapy. *Cancers (Basel)*. Dec 2020 7;12(12): E3668. **IF: 6,126**
3. **Cho A**, Untersteiner H, **Hirschmann D**, Fitschek F, **Dorfer C**, **Rössler K**, Zöschbauer-Müller S, **Gatterbauer B**, Hochmair MJ, **Frischer JM**. Pre-radiosurgery Leucocyte Ratios and modified Glasgow Prognostic Score predict survival in non-small cell lung cancer brain metastases patients. *J Neurooncol*. 2020 Nov 11. **IF: 3,267**
4. Arfsten H, Goliash G, Bartko PE, Prausmüller S, Spinka G, **Cho A**, Novak JF, Haslacher H, Strunk G, Struck J, Hülsmann M, Pavo N. Increased concentration of bioactive Adrenomedullin as a potential way of Action in ARNi Therapy. *Br J Clin Pharmacol*. 2020 Jun 29. **IF: 7,730**
5. **Cho A**, **Czech T**, **Wang WT**, **Dodier P**, **Reinprecht A**, **Bavinzski G**. Peri-interventional Behaviour of Neutrophil to Lymphocyte Ratio in Patients with Intracranial Aneurysms. *World Neurosurgery*. 2020 Sep;141: e223-e230. **IF: 1,829**
6. **Cho A**, Arfsten H, Goliash G, Bartko PE, Wurm R, Strunk G, Hülsmann M, Pavo N. The inflammation based prognostic score mGPS is associated with survival in stable heart failure patients. *ESC Heart Failure* 2020 Apr;7(2):654-662. **IF: 3,902**
7. **Cho A**, Cho SS, Buch VP, Buch L, Lee JYK. Second Window ICG Near Infrared Fluorescent TransVentricular Biopsy of a Pineal Tumor: A Case Report with a 2-Dimensional Operative Video. *World Neurosurgery*. 2020 Feb; 134:196-200. **IF: 1,829**
8. Gojo J, Englinger B, Jiang L, Hubner JM, Shaw ML, Hack OA, Madlener S, Kirchhofer D, Liu I, Pyrdol J, Hovestadt V, Mazzola E, Mathewson ND, Trissal M, Lotsch D, **Dorfer C**, Haberler C, Halfmann A, Mayr L, Peyrl A, Geyeregger R, Schwalm B, Mauermann M, Pajtler KW, Milde T, Shore ME, Geduldig JE, **Czech T**, Ashenberg O, Wucherpfennig KW, Rozenblatt-Rosen O, Alexandrescu S, Ligon KL, Pfister SM, Regev A, Slavc I, Berger W, Suva ML, Kool M, Filbin Mariella G.: Single-Cell RNA-Seq Reveals Cellular Hierarchies and Impaired Developmental Trajectories in Pediatric Ependymoma. *Cancer Cell*. 2020 Jul 13;38(1):44-59. e9. doi: 10.1016/j.ccell.2020.06.004. **IF: 26,602**
9. Olivia Foesleitner, Benjamin Sigl, Victor Schmidbauer, Karl-Heinz Nennung, Ekaterina Patarai, Lisa Bartha-Doering, Christoph Baumgartner, Susanne Pirker, Doris Moser, Michelle Schwarz, Johannes A Hainfellner, **Thomas Czech**, **Christian Dorfer**, Georg Langs, Daniela Prayer, Silvia Bonelli, Gregor Kasprian: Language network reorganization before and after temporal lobe epilepsy surgery. *J Neurosurg*. 2020 Jul 3;1-9. doi: 10.3171/2020.4.JNS193401. Online ahead of print. **IF: 3,97**
10. Gojo J, Pavelka Z, Zapletalova D, Schmook MT, Mayr L, Madlener S, Kyr M, Vejmelkova K, Smrcka M, **Czech T**, **Dorfer C**, Skotakova J, Azizi AA, Chocholous M, Reisinger D, Lastovicka D, Valik D, Haberler C, Peyrl A, Noskova H, Pal K, Jezova M, Veselska R, Kozakova S, Slaby O, Slavc I, Sterba J: Personalized Treatment of H3K27M-Mutant Pediatric Diffuse Gliomas Provides Improved Therapeutic Opportunities. *Front Oncol*. 2020 Jan 10; 9:1436. doi: 10.3389/fonc.2019.01436. eCollection 2019. **IF: 4,848**
11. Lisa Mayr, Johannes Gojo, Andreas Peyrl, Amedeo A Azizi, Natalia M Stepien, Thomas Pletschko, **Thomas Czech**, **Christian Dorfer**, Sander Lambo, Karin Dieckmann, Christine Haberler, Marcel Kool, Irene Slavc: Potential Importance of Early Focal Radiotherapy Following Gross Total Resection for Long-Term Survival in Children With Embryonal Tumors With Multilayered Rosettes. *Front Oncol*. 2020 Dec 17; 10:584681. doi: 10.3389/fonc.2020.584681. eCollection 2020. **IF: 4,42**

12. Mayr L, Guntner AS, Madlener S, Schmook MT, Peyrl A, Azizi AA, Dieckmann K Reisinger D, Stepien NM, Schramm K, Laemmerer A, Jones DTW, Ecker J, Sahn F, Milde T, Pajtler KW, Blattner-Johnson M, Strbac M, **Dorfer C, Czech T**, Kirchhofer D, Gabler L, Berger W, Haberler C, Mullauer L, Buchberger W, Slavic I, Lotsch-Gojo D, Gojo J: Cerebrospinal Fluid Penetration and Combination Therapy of Entrectinib for Disseminated ROS1/NTRK-Fusion Positive Pediatric High-Grade Glioma. *J Pers Med*. 2020 Dec 18;10(4): 290. doi: 10.3390/jpm10040290. **IF: 4,433**
13. F Riederer, R Seiger, R Lanzenberger, E Patariaia, G Kasprian, L Michels, J Beiersdorf, S Kollias, **T Czech**, J Hainfellner, C Baumgartner: Voxel-Based Morphometry-from Hype to Hope. A Study on Hippocampal Atrophy in Mesial Temporal Lobe Epilepsy. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2020 Jun;41(6):987-993. doi: 10.3174/ajnr.A6545. **IF: 3,381**
14. O Foesleitner, K-H Nanning, L Bartha-Doering, C Baumgartner, E Patariaia, D Moser, M Schwarz, V Schmidbauer, J A Hainfellner, **T Czech, C Dorfer**, G Langs, D Prayer, S Bonelli, G Kasprian: Reply. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2020 Jun;41(6): E47-E48. doi: 10.3174/ajnr.A6597. Epub 2020 May 21. **IF: 3,38**
15. Reisinger D, Gojo J, Kasprian G Haberler C, Peyrl A, Azizi AA, Mayr L, Chocholous M, Kool M, **Czech T**, Slavic I: Predisposition of Wingless Subgroup Medulloblastoma for Primary Tumor Hemorrhage. *Neurosurgery*. 2020 Apr 1;86(4):478-484. doi: 10.1093/neuros/nyz148. **IF: 4,853**
16. O Foesleitner, K-H Nanning, L Bartha-Doering, C Baumgartner, E Patariaia, D Moser, M Schwarz, V Schmidbauer, J A Hainfellner, **T Czech, C Dorfer**, G Langs, D Prayer, S Bonelli, G Kasprian: Lesion-Specific Language Network Alterations in Temporal Lobe Epilepsy. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2020 Jan;41(1):147-154. doi: 10.3174/ajnr.A6350. Epub 2020 Jan 2. **IF: 3,381**
17. **Dodier P**, Auzinger T, Mistelbauer G, **Wang WT**, Ferraz-Leite H, Gruber A, Marik W, **Winter F**, Fischer G, **Frischer JM, Bavinzski G**: Novel software-derived workflow in EC-IC bypass surgery validated by transdural ICG videoangiography. *World Neurosurg*. 2020 Feb;134: e892-e902. doi: 10.1016/j.wneu.2019.11.038. **IF: 1,829**
18. **Dodier P, Winter F**, Auzinger T, Mistelbauer G, **Frischer JM, Wang WT**, Mallouhi A, Marik W, **Wolfsberger S**, Reissig L, Hammadi F, **Matula C**, Baumann A, **Bavinzski G**: Single-stage bone resection and cranioplastic reconstruction: comparison of a novel software-derived PEEK workflow with the standard reconstructive method. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2020 Aug;49(8):1007-1015. doi: 10.1016/j.ijom.2019.11.011. **IF: 2,068**
19. **Dorfer C, Khalaveh F**, Dorfmueller G, **Czech T**: Surgical Anatomy of Vertical Perithalamic Hemispherotomy. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*. 2020 May 1;18(5):511-517. doi: 10.1093/ons/opz214. **IF: 1,886**
20. **Dorfer C**, Rydenhag B, Baltuch G, Buch V, Blount J, Bollo R, Gerrard J, Nilsson D, **Roessler K**, Rutka J, Sharan A, Spencer D, Cukiert A: How technology is driving the landscape of epilepsy surgery. *Epilepsia*. 2020 May;61(5): 841-855. doi: 10.1111/epi.16489. Epub 2020 Mar 29. **IF: 6,04**
21. **Erhart F**, Hackl M, Hahne H, Buchroithner J, Meng C, Klingenbrunner S, Reitermaier R, Fischhuber K, Skalicky S, Berger W, Spiegl-Kreinecker S, Loetsch D, Ricken G Kuster B, Wohrer, A, **Widhalm G**, Hainfellner J, Felzmann T, Dohnal AM, Alexander M, Marosi C, Visus C: Combined proteomics/miRNomics of dendritic cell immunotherapy-treated glioblastoma patients as a screening for survival-associated factors. *npj Vaccines* 5, 5 (2020). **IF: 5,699**
22. Gratz J, Pausch A, Schaden E, Baiertl A, Jaksch P, **Erhart F**, Hoetzenecker K, Wiegele M: Low molecular weight heparin versus unfractionated heparin for anticoagulation during perioperative extracorporeal membrane oxygenation: A single center experience in 102 lung transplant patients. 1-9 (2020). doi:10.1111/aor.13642. **IF: 2,259**
23. Tham M, **Frischer JM**, Weigand SD, Fitz-Gibbon PD, Webb SM, Guo Y, Adiele RC, Robinson CA, Brück W, Lassmann H, Furber KL, Pushie MJ, Parisi JE, Lucchinetti CF, Popescu BF: Iron Heterogeneity in Early Active Multiple Sclerosis Lesions. *Ann Neurol*. 2020 Nov 27. doi: 10.1002/ana.25974. **IF: 9,037**
24. Steindl A, Yadavalli S, Gruber KA, Seiwald M, Gatterbauer B, Dieckmann K, **Frischer JM**, Klikovits T, Zöchbauer-Müller S, Grisold A, Hoda MAR, Marosi C, **Widhalm G**, Preusser M, Berghoff AS: Neurological symptom burden impacts survival prognosis in patients with newly diagnosed non-small cell lung cancer brain metastases. *Cancer*. 2020 Oct 1;126(19):4341-4352. doi: 10.1002/cncr.33085. Epub 2020 Jul 17. PMID: 32678971. **IF: 6,126**
25. Berghoff AS, Wippel C, Starzer AM, Ballarini N, Wolpert F, Bergen E, Wolf P, Steindl A, **Widhalm G, Gatterbauer B**, Marosi C, Dieckmann K, Bartsch R, Scherer T, Koenig F, Krebs M, Weller M, Preusser M: Hypothyroidism correlates with favourable survival prognosis in patients with brain metastatic cancer. *Eur J Cancer*. 2020 Aug; 135:150-158. doi: 10.1016/j.ejca.2020.05.011. Epub 2020 Jun 27. PMID: 32603949. **IF: 7,275**
26. **Gatterbauer B, Hirschmann D**, Eberherr N, Untersteiner H, Cho A, Shaltout A, Göbl P, Fitschek F, **Dorfer C, Wolfsberger S**, Kasprian G, Höller C, **Frischer JM**: Toxicity and efficacy of Gamma Knife radiosurgery for brain metastases in melanoma patients treated with immunotherapy or targeted therapy-A retrospective cohort study. *Cancer Med*. 2020 Jun;9(11):4026-4036. doi: 10.1002/cam4.3021. Epub 2020 Apr 6. PMID: 32249551. **IF: 3,491**

27. **Hirschmann D**, Kranawetter B, Krichschlager C, **Tomschik M**, Wais J, **Winter F**, **Millesi M**, **Herta J**, **Rössler K**, **Dorfer C**: Cranioplasty following ventriculoperitoneal shunting: lessons learned. *Acta Neurochir (Wien)*. 2020 Oct 3 doi: 10.1007/s00701-020-04597-y. Online ahead of print. **IF: 1,817**
28. **Hirschmann D**, Goebel P, Witte FH, **Gatterbauer B**, **Wang WT**, **Dodier P**, **Bavinzski G**, Ertl A, Marik W, Mallouhi A, Roetzer T, Dorfer C, Eisner W, Gruber A, Kitz K, **Frischer JM**.: Evaluation of the radiosurgical treatment of cerebral arteriovenous malformations: a retrospective single-center analysis of three decades. *J Neurointerv Surg*. 2020 Apr;12(4):401-406. doi: 10.1136/neurintsurg-2019-015332. **IF: 4,460**
29. **Hosmann A**, **Wang W**, **Dodier P**, **Bavinzski G**, Engel A, **Herta J**, Plöchl W, **Reinprecht A** & Gruber A (2020) The Impact of Intra-Arterial Papaverine-Hydrochloride on Cerebral Metabolism and Oxygenation for Treatment of Delayed-Onset Post-Subarachnoid Hemorrhage Vasospasm. *Neurosurgery* 87: 712–719. **IF: 4,853**
30. **Hosmann A**, Milivojevic N, Dumitrescu S, **Reinprecht A**, Weidinger A & Kozlov AV (2020) Cerebral Nitric Oxide and Mitochondrial Function in Patients Suffering Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage — a translational approach. *Acta Neurochirurgica*. **IF: 1,817**
31. **Hosmann A**, Schnackenburg P, Rauscher S, Hopf A, Bohl I, Engel A, Brugger J, Graf A, Plöchl W, **Reinprecht A** & Gruber A (2020) Brain Tissue Oxygen Response as Indicator for Cerebral Lactate Levels in Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage Patients. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2020 Jul 21. doi: 10.1097/ANA.0000000000000713. Online ahead of print. **IF: 2,928**
32. **Hosmann A**, Klenk S, **Wang WT**, Koren J, Sljivic S, **Reinprecht A**.: Endogenous arterial blood pressure increase after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Clin Neurol Neurosurgery* (2020) 190: 105639. **IF: 1,53**
33. Hamböck M, **Hosmann A**, Seemann R, Wolf H, Schachinger F, Hajdu S & Widhalm H (2020) The Impact of Implant Material and Patient Age on the Long-Term Outcome of Secondary Cranioplasty Following Decompressive Craniectomy for Severe Traumatic Brain Injury. *Acta Neurochir (Wien)*. 2020 Apr;162(4):745-753. doi: 10.1007/s00701-020-04243-7. Epub 2020 Feb 5. **IF: 1,817**
34. M T Erkkilä, D Reichert, J Gesperger, T Roetzer, **P A Mercea**, **B Kiesel**, W Drexler, A Unterhuber, R A Leitgeb, A Woehrer, A Rueck, M Andriana, **G Widhalm**: Macroscopic fluorescence-lifetime imaging of NADH and Protoporphyrin IX improves the detection and grading of 5-aminolevulinic acid-stained brain tumors *Sci Rep*. 2020 Nov 24;10(1):20492. doi: 10.1038/s41598-020-77268-8. **IF: 4,0**
35. **Kiesel B**, Prihoda R, Borkovec M, Mercea PA, Steindl A, Berghoff AS, Furtner J, Leitner J, Roetzer T, Preusser M, Roessler K, Widhalm G: Postoperative Magnetic Resonance Imaging After Surgery of Brain Metastases: Analysis of Extent of Resection and Potential Risk Factors for Incomplete Resection. *World Neurosurg* doi: 10.1016/j.wneu.2020.07.150. Epub 2020 Jul 27. **IF: 1,829**
36. **B Kiesel**, R Prihoda, M Borkovec, **P A Mercea**, A S Berghoff, J Furtner, MD, J Leitner, T Roetzer, M Preusser, **K Roessler**, **G Widhalm**: Postoperative MRI after surgery of brain metastases: Analysis of extent of resection and potential risk factors for incomplete resection. *World Neurosurg*. 2020 Nov;143: e365-e373. doi: 10.1016/j.wneu.2020.07.150. Epub 2020 Jul 27. **IF: 1,8**
37. J Gesperger, A Lichtenegger, T Roetzer, M Salas, P Eugui, D J Harper, C W Merkle, M Augustin, **B Kiesel**, **P A Mercea**, **G Widhalm**, B Baumann, A Woehrer: Improved diagnostic imaging of brain tumors by multimodal microscopy and deep learning. *Cancers (Basel)*. 2020 Jul 6;12(7):1806. doi: 10.3390/cancers12071806. **IF: 6,2**
38. Mair MJ, Woehrer A, Furtner J, Simonovska A, **Kiesel B**, Oberndorfer S, Ungersbock K, Marosi C, Sahm F, Hainfellner JA, **Rössler K**, Preusser M, **Widhalm G**, Berghoff AS: Clinical characteristics and prognostic factors of adult patients with pilocytic astrocytoma. *J Neurooncol*. 2020 May;148(1): 187-198. doi: 10.1007/s11060-020-03513-9. Epub 2020 Apr 27. **IF: 3,267**
39. Reichert D, Erkkilä MT, Holst G, Hecker-Denschlag N, Wilzbach M, Hauger C, Drexler W, Gesperger J, **Kiesel B**, Roetzer T, Unterhuber A, **Widhalm G**, Leitgeb RA, Andriana M: Towards real-time wide-field fluorescence lifetime imaging of 5-ALA labeled brain tumors with multi-tap CMOS cameras. *Biomed Opt Express*. 2020 Feb 26;11(3):1598-1616. doi: 10.1364/BOE.382817. eCollection 2020 Mar 1. **IF: 3,921**
40. Dominique M J Müller, Pierre A Robe, Hilko Ardon, Frederik Barkhof, Lorenzo Bello, Mitchel S Berger, Wim Bouwknegt, Wimar A Van den Brink, Marco Conti Nibali, Roelant S Eijgelaar, Julia Furtner, Seunggu J Han, Shawn L Hervey-Jumper, Albert J S Idema, **Barbara Kiesel**, Alfred Kloet Jan C De Munck, Marco Rossi, Tommaso Sciortino, W Peter Vandertop, Martin Visser, Michiel Wagemakers, **Georg Widhalm**, Marnix G Witte, Aeilko H Zwinderman, Philip C De Witt Hamer: Quantifying eloquent locations for glioblastoma surgery using resection probability maps. *J Neurosurg*. 2020 Apr 3;1-11. doi: 10.3171/2020.1.JNS193049. Online ahead of print. **IF: 4,13**

41. Dinhof C, Pirker C, Kroiss P, Kirchhofer D, Gabler L, Gojo J, **Lötsch-Gojo D**, Stojanovic M, Timelthaler G, Ferk F, Knasmüller S, Reisecker J, Spiegl-Kreinecker S, Birner P, Preusser M, Berger W. P53 loss mediates Hypersensitivity to ETS Transcription Factors Inhibition based on PARylation-mediated Cell Death Induction. *Cancers (Basel)*. 2020 Oct 30;12(11):3205. doi: 10.3390/cancers12113205. **IF: 6,126**
42. Pirker C, Bilecz A, Grusch M, Mohr T, Heidenreich B, Laszlo V, Stockhammer P, **Lötsch-Gojo D**, Gojo J, Gabler L, Spiegl-Kreinecker S, Doeme B, Steindl A, Klikovits T, Hoda MA, Jakopovic M, Samarzija M, Mohorcic K, Kern I, **Kiesel B**, Brcic L, Oberndorfer F, Müllauer L, Klepetko W, Schmidt WM, Kumar R, Hegedus B, Berger W. Telomerase reverse transcriptase promoter mutations identify a genomically defined and highly aggressive human pleural mesothelioma subgroup. *Clin Cancer Res*. 2020 Apr 21. pii: clincanres.3573.2019. doi: 10.1158/1078-0432.CCR-19-3573 **IF: 10,107**
43. Dahm V, Auinger AB, Honeder C, Riss D, Landegger LD, Moser G, **Matula C**, Arnoldner C: Simultaneous Vestibular Schwannoma Resection and Cochlear Implantation Using Electrically Evoked Auditory Brainstem Response Audiometry for Decision-making. *Otol Neurotol* 2020 Oct;41(9):1266-1273. doi: 10.1097/MAO.0000000000002747. **IF: 1,712**
44. Calero-Martinez SA, **Matula C**, Peraud A, Biroli F, Fernandez-Alen J, Bierschneider M, Cunningham M, Hawryluk GWJ, Babu M, Bullock MR, Rubiano AM: Development and assessment of competency-based neurotrauma course curriculum for international neurosurgery residents and neurosurgeons. *Neurosurg Focus*. 2020 Mar 1;48(3): E13. doi: 10.3171/2019.12.FOCUS19850. **IF: 3,642**
45. Poon W, **Matula C**, Vos PE, Muresanu DF, von Steinbuechel N, von Wild K, Homberg V, Wang E, Lee TMC, Strilciuc S, Vester JC: Correction to: Safety and efficacy of Cerebrolysin in acute brain injury and neurorecovery: CAPTAIN I-a randomized, placebo-controlled, double-blind, Asian-Pacific trial. *Neurol Sci*. 2020 Mar;41(3):733. doi: 10.1007/s10072-019-04149-y. **IF: 2,415**
46. Muresanu DF, Florian S, Homberg V, **Matula C**, von Steinbuechel N, Vos PE, von Wild K, Birle C, Muresanu I, Slavoaca D, Rosu OV, Strilciuc S, Vester J: Efficacy and safety of cerebrolysin in neurorecovery after moderate-severe traumatic brain injury: results from the CAPTAIN II trial, *Neurol Sci* . 2020 May;41(5):1171-1181. doi: 10.1007/s10072-019-04181-y. Epub 2020 Jan 2. **IF: 2,415**
47. **Micko A, Hosmann A**, Marik W, Bartsch S, Weber M, Knosp E, **Wolfsberger S**. Optimizing MR imaging for intraoperative image guidance in sellar pathologies. *Pituitary*. 2020 Jun;23(3):266-272. **IF: 3,954**
48. **Micko A**, Rötzer T, Hoftberger R, Vila G, Oberndorfer J, **Frischer JM**, Knosp E, **Wolfsberger S**. Expression of additional transcription factors is of prognostic value for aggressive behavior of pituitary adenomas. *J Neurosurg*. 2020 Apr 17:1-8. **IF: 3,968**
49. **Micko A**, Rapoport BI, Youngerman BE, Fong RP, Kosty J, Brunswick A, Shahrestani S, Zada G, Schwartz TH. Limited utility of 5-ALA optical fluorescence in endoscopic endonasal skull base surgery: a multicenter retrospective study. *J Neurosurg*. 2020 Oct 30:1-7. **IF: 3,968**
50. Placzek F, **Micko A**, Sentosa R, Fonolla R, Winklehner M, Hosmann A, Andreana M, Höftberger R, Drexler W, Leitgeb R, **Wolfsberger S**, Unterhuber A. Towards ultrahigh resolution OCT based endoscopical pituitary gland and adenoma screening – a performance parameter evaluation. *Biomedical Optics Express* 11(12) November 2020 (divided first authorship) **IF: 3,921**
51. Elbelt U, Schlaffer SM, Buchfelder M, Knappe UJ, Vila G, **Micko A**, Deutschbein T, Unger N, Lammert A, Topuzoglu-Müller T, Bojunga J, Droste M, Johanssen S, Kolenda H, Ritzel K, Buslei R, Strasburger CJ, Petersenn S, Honegger J. Efficacy of Temozolomide Therapy in Patients With Aggressive Pituitary Adenomas and Carcinomas-A German Survey. *J Clin Endocrinol Metab*. 2020 Mar 1;105(3): dgz211. **IF: 5,399**
52. Fellingner P, Wolf P, Pflieger L, Krumpolec P, Krssak M, Klavins K, **Wolfsberger S**, Micko A, Carey P, Gürtl B, Vila G, Raber W, Fürnsinn C, Scherer T, Trattnig S, Kautzky-Willer A, Krebs M, Winhofer Y. Increased ATP synthesis might counteract hepatic lipid accumulation in acromegaly. *JCI Insight*. 2020 Mar 12;5(5): e134638. **IF: 6,205**
53. Kampf S, **Micko A**, Schwartz E, Schopper C, **Reinprecht A**. Clinical and aesthetic outcome analysis of a case series of trigonocephaly patients after early fronto-orbital advancement. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2020 Sep;49(9):1115-1121. **IF: 2,068**
54. **Minchev G**, Kronreif G, Ptacek W, Kettenbach J, **Micko A**, **Wurzer A**, Maschke S, **Wolfsberger S**. Frameless Stereotactic Brain Biopsies: Comparison of Minimally Invasive Robot-Guided and Manual Arm-Based Technique. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*. 2020 Sep 1;19(3):292-301. **IF: 1,886**
55. Cardinal T, Rutkowski MJ, **Micko A**, Shiroishi M, Jason Liu CS, Wrobel B, Carmichael J, Zada G. Impact of tumor characteristics and pre- and postoperative hormone levels on hormonal remission following endoscopic transsphenoidal surgery in patients with acromegaly. *Neurosurg Focus*. 2020 Jun;48(6): E10. **IF: 3,642**

56. Rutkowski MJ, Chang KE, Cardinal T, Du R, Tafreshi AR, Donoho DA, Brunswick A, **Micko A**, Liu CJ, Shiroishi MS, Carmichael JD, Zada G. Development and clinical validation of a grading system for pituitary adenoma consistency. *J Neurosurg*. 2020 Jun 5:1-8. **IF: 3,968**
57. **Wurzer A, Minchev G**, Cervera-Martinez C, **Micko A**, Kronreif G, Wolfsberger S. The endonasal patient reference tracker: a novel solution for accurate noninvasive electromagnetic neuronavigation. *J Neurosurg*. 2020 Jul 17:1-8. **IF: 3,968**
58. Shahrestani S, Strickland BA, **Micko A**, Brown NJ, Zada G. Management of acute subdural hematoma in incarcerated patients. *Clin Neurol Neurosurg*. 2020 Dec 15; 201:106441. doi: 10.1016/j.clineuro.2020.106441. Online ahead of print. **IF: 1,530**
59. **Millesi M, Kiesel B**, Mazanec V, **Wadiura L**, Wöhrer A, **Herta J, Wolfsberger S, Novak K**, Furtner J, **Rössler K**, Knosp E, Widhalm G: 5-ALA fluorescence for intraoperative visualization of spinal ependymal tumors and identification of unexpected residual tumor tissue: experience in 31 patients. *J Neurosurg Spine*. 2020 Dec 4:1-9. doi: 10.3171/2020.6.SPINE20506. Online ahead of print. **IF: 3,011**
60. **Millesi M, Widhalm G**: In Reply: Is Intraoperative Pathology Needed if 5-Aminolevulinic-Acid-Induced Tissue Fluorescence Is Found in Stereotactic Brain Tumor Biopsy? *Neurosurgery*. 2020 Jun 5: nyaa237. doi: 10.1093/neuros/nyaa237. Online ahead of print. **IF: 4,853**
61. **Millesi M, Kiesel B**, Wöhrer A, **Mercea A P**, Bissolo M, Rötzer T, **Wolfsberger S**, Furtner J, Knosp E, Widhalm G: Is Intraoperative Pathology Needed if 5-Aminolevulinic-Acid-Induced Tissue Fluorescence Is Found in Stereotactic Brain Tumor Biopsy? *Neurosurgery*. 2020 Mar 3 1;86(3):366-373. doi: 10.1093/neuros/nyz086. [Epub ahead of print]. **IF: 4,853**
62. **Mischkulnig M, Kiesel B**, Borkovec M, **Wadiura LI**, Benner D, Hosmann A, Hervey-Jumper S, Knosp E, **Roessler K**, Berger MS, **Widhalm G**.: High Interobserver Agreement in the Subjective Classification of 5-Aminolevulinic Acid Fluorescence Levels in Newly Diagnosed Glioblastomas. *Lasers Surg Med*. 2020Nov;52(9):814-821. doi: 10.1002/lsm.23228. Epub 2020 Mar 8. PMID: 32147864; PMCID: PMC7586784. (IF 3.262 [2018]). **IF: 3,02**
63. **Mischkulnig M, Kiesel B**, Lötsch D, Roetzer T, Borkovec M, **Wadiura LI, Mercea PA**, Jaklin FJ, Hervey-Jumper S, **Roessler K**, Berger MS, **Widhalm G**, Erhart F. TCGAmRNA Expression Analysis of the Heme Biosynthesis Pathway in Diffusely Infiltrating Gliomas: A Comparison of Typically 5-ALA Fluorescent and Non-Fluorescent Gliomas. *Cancers (Basel)*. 2020 Jul 24;12(8):2043. doi:10.3390/cancers12082043. PMID: 32722247; PMCID: PMC7466145. [2019]). **IF: 6,126**
64. Hangel G, Cadrien C, Lazen P, Furtner J, Lipka A, Hečková E, Hingerl L, Motyka S, Gruber S, Strasser B, **Kiesel B, Mischkulnig M**, Preusser M, Roetzer T, Wöhrer A, **Widhalm G, Rössler K**, Trattng S, Bogner W. High-resolution metabolic imaging of high-grade gliomas using 7T-CRT-FID-MRSI. *Neuroimage Clin*. 2020; 28:102433. doi: 10.1016/j.nicl.2020.102433. Epub 2020 Sep 15. PMID: 32977210; PMCID: PMC7511769. (IF 4.350 [2019]). **IF: 4,350**
65. Giske Opheim, Anja van der Kolk, Karin Markenroth Bloch, Albert J Colon, Kathryn A Davis, Thomas R Henry, Jacobus F A Jansen, Stephen E Jones, Jullie W Pan, **Karl Rössler**, Joel M Stein, Maria C Strandberg, Siegfried Trattng, Pierre-Francois Van de Moortele, Maria Isabel Vargas, Irene Wang, Fabrice Bartolomei, Neda Bernasconi, Andrea Bernasconi, Boris Bernhardt, Isabella Björkman-Burtscher, Mirco Cosottini, Sandhitsu R Das, Lucie Hertz-Pannier, Sara Inati, Michael T Jurkiewicz, Ali R Khan, Shuli Liang, Ruoyun Emily Ma, Srinivasan Mukundan, Heath Pardoe, Lars H Pinborg, Jonathan R Polimeni, Jean-Philippe Ranjeva, Esther Steijvers, Steven Stuffelbeam, Tim J Veersema, Alexandre Vignaud, Natalie Voets, Serge Vulliemoz, Christopher J Wiggins, Rong Xue, Renzo Guerrini, Maxime Guye: 7T Epilepsy Task Force Consensus Recommendations on the use of 7T in Clinical Practice. *Neurology*. 2020 Dec 22;10.1212/WNL.000000000011413. **IF: 8,77**
66. Stefan Rampp, Yosuke Kakisaka, Sumiya Shibata, Xingtong Wu, **Karl Rössler**, Michael Buchfelder, Richard C Burgess: Normal Variants in Magnetoencephalography. *J Clin Neurophysiol*. 2020 Nov;37(6): 518-536. doi: 10.1097/WNP.0000000000000484. **IF: 1,434**
67. Kobow K, Jabari S, Pieper T, Kudernatsch M, Polster T, Woermann FG, Kalbhenn T, Hamer H, **Roessler K**, Muhlechner A, Spliet WGM, Feucht M, Hou YH, Stichel D, Korshunov A, Sahm F, Coras R, Blumcke I, von Deimling A: Mosaic trisomy of chromosome 1q in human brain tissue associates with unilateral polymicrogyria, very early-onset focal epilepsy, and severe developmental delay. *Acta Neuropathol*. 2020 Dec;140(6): 881-891. doi: 10.1007/s00401-020-02228-5. Epub 2020 Sep 26. **IF: 14,256**
68. Zimmermann M, **Rössler K**, Kaltenhauser M, Grummich P, Yang B, Buchfelder M, Doerfler A, Kolble K, Stadlbauer A: Refined Functional Magnetic Resonance Imaging and Magnetoencephalography Mapping Reveals Reorganization in Language-Relevant Areas of Lesioned Brains. *World Neurosurg*. 2020 Apr;136: e41-e59. doi: 10.1016/j.wneu.2019.10.014. Epub 2019 Oct 10. **IF: 1,829**

69. **Karl Roessler**, Fabian Winter, Tobias Wilken, Ekaterina Patarai, Magdalena Mueller-Gerbl, **Christian Dorfer**: Robotic Navigated Laser Craniotomy for Depth Electrode Implantation in Epilepsy Surgery: a cadaver lab study. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*. 2020 Dec 5. doi: 10.1055/s-0040-1720998. **IF: 0,905**
70. **Tomschik M**, Hilger E, Rath J, Mayer EM, Fahrner M, Cetin H, Löscher WN, Zimprich F: Subgroup Stratification and Outcome in Recently Diagnosed Generalized Myasthenia Gravis. *Neurology* 2020 Sep 8;95(10): e1426-e1436. doi: 10.1212/WNL.0000000000010209. **IF: 8,770**
71. Cetin H, Sun J, Almqvist C, Reichardt B, **Tomschik M**, Zimprich F, Fang F, Ingre C. No association between proton pump inhibitor use and ALS risk: a nationwide nested case-control study. *Sci Rep*. 2020 Aug 7;10(1):13371. doi: 10.1038/s41598-020-70373-8. **IF: 3,998**
72. Rath J, Brunner I, **Tomschik M**, Zulehner G, Hilger E, Krenn M, Paul A, Cetin H, Zimprich F. Frequency and clinical features of treatment-refractory myasthenia gravis. *J Neurol*. 2020 Apr;267(4):1004-1011. doi: 10.1007/s00415-019-09667-5. Epub 2019 Dec 11. **IF: 3,956**
73. Cetin H, Wurm R, Reichardt B, **Tomschik M**, Silvaieh S, Parvizi T, König T, Erber A, Schernhammer E, Stamm T, Stögmann E. Increased risk of death associated with the use of proton-pump inhibitors in patients with dementia and controls – a pharmacoepidemiological claims data analysis. *Eur J Neurol*. 2020 Apr 13. doi:10.1111/ene.14252. **IF: 4,516**
74. Krenn M, **Tomschik M**, Rath J, Cetin H, Grisold A, Zulehner G, Milenkovic I, Stogmann E, Zimprich A, Strom TM, Meitinger T, Wagner M, Zimprich F. Genotype-guided diagnostic reassessment after exome sequencing in neuromuscular disorders: experiences with a two-step approach. *Eur J Neurol*. 2020;27(1):51-61. doi:10.1111/ene.14033. **IF: 4,516**
75. **Wadiura L, Millesi M**, Makolli J, **Wais J, Kiesel B, Mischkulnig M, Mercea P**, Rötzer T, Knosp E, Rössler K, Widhalm G: High diagnostic accuracy of visible 5-ALA fluorescence in meningioma surgery according to histopathological analysis of tumor bulk and peritumoral tissue. *Lasers Surg Med*. 2020 Jul 1. doi: 10.1002/lsm.23294. Online ahead of print. **IF: 3,262**
76. **L I Wadiura, M Mischkulnig**, A Hosmann, M Borkovec, **B Kiesel, P A Mercea**, J Furtner, S Hervey-Jumper, **K Roessler**, M S Berger, **G Widhalm**: Influence of corticosteroids and antiepileptic drugs on visible 5-ALA fluorescence in suspected low-grade gliomas. *World Neurosurg*. 2020 May;137: e437-e446. doi: 10.1016/j.wneu.2020.01.243. Epub 2020 Feb 8. **IF: 1,723**
77. Wessels L, Fekonja LS, Achberger J, Dengler J, Czabanka M, Hecht N, Schneider U, Tkatschenko D, Schebesch K-M, Schmidt NO, Mielke D, Hosch H, Ganslandt O, Gräwe A, Hong B, Walter J, Güresir E, Bijlenga P, Haemmerli J, Maldaner N, Marbacher S, Nurminen V, Zitek H, Dammers R, Kato N, Linfante I, Pedro M-T, Wrede K, **Wang W-T**, Wostrack M, Vajkoczy P: Diagnostic reliability of the Berlin classification for complex MCA aneurysms-usability in a series of only giant aneurysms. *Acta Neurochir (Wien)*. 2020 Nov;162(11):2753-2758. doi:10.1007/s00701-020-04565-6. Epub 2020 Sep 15. **IF: 1,870**
78. Mikael T Erkkilä, David Reichert, Nancy Hecker-Denschlag, Marco Wilzbach, Christoph Hauger, Rainer A Leitgeb, Johanna Gesperger, **Barbara Kiesel**, Thomas Roetzer, **Georg Widhalm**, Wolfgang Drexler, Angelika Unterhuber, Marco Andreana: Surgical microscope with integrated fluorescence lifetime imaging for 5-aminolevulinic acid fluorescence-guided neurosurgery. *J Biomed Opt*. 2020 Feb;25(7):1-7. doi: 10.1117/1.JBO.25.7.071202. **IF: 2,785**
79. Anna Sophie Berghoff, Philip Kresl, Orsolya Rajky, **Georg Widhalm**, Gerda Ricken, Johannes A Hainfellner, Christine Marosi, Peter Birner, Matthias Preusser: Analysis of the inflammatory tumor microenvironment in meningeal neoplasms. *Clin Neuropathol*. Nov/Dec 2020;39(6):256-262. doi: 10.5414/NP301156. **IF: 1,103**
80. Ali MB, Gu IYH, Berger MS, Pallud J, Southwell D, **Widhalm G**, Roux A, Vecchio TG, Jakola AS: Domain Mapping and Deep Learning from Multiple MRI Clinical Datasets for Prediction of Molecular Subtypes in Low Grade Gliomas. *Brain Sci*. 2020 Jul 18;10(7):463. doi: 10.3390/brainsci10070463. **IF: 3,332**
81. **Fabian Winter**, Lisa Blair, Michael Buchfelder, **Karl Roessler**: Risk Factors for Poor Postoperative Outcome and Epileptic Symptoms in Patients Diagnosed with Cerebral Cavernous Malformations. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*. 2021 Jan;82(1):59-63. doi: 10.1055/s-0040-1715496. Epub 2020 Dec 5. **IF: 0,905**
82. Stephan N Salzmänn, Ichiro Okano, Courtney Ortiz Miller, Erika Chiapparelli, Marie Reisener, **Fabian Winter**, Jennifer Shue, John A Carrino, Andrew A Sama, Federico P Girardi, Alexander P Hughes: Regional Bone Mineral Density Differences measured by Quantitative Computed Tomography in Patients undergoing Anterior Cervical Spine Surgery. *Spine J*. 2020 Jul;20(7):1056-1064. doi: 10.1016/j.spinee.2020.02.011. Epub 2020 Feb 19. **IF: 3,024**
83. Colleen Rentenberger, Ichiro Okano, Stephan N Salzmänn, **Fabian Winter**, Nicolas Plais, Marco D Burkhard, Jennifer Shue, Andrew A Sama, Frank P Cammisa, Federico P Girardi, Alexander P Hughes: Perioperative Risk Factors for Early Revisions in Stand-alone Lateral Lumbar Interbody Fusion. *World Neurosurg*. 2020 Feb;134: e657-e663. doi: 10.1016/j.wneu.2019.10.164. Epub 2019 Nov 4., 2020. **IF: 1,723**

84. Ichiro Okano, Brandon B Carlson, **Fabian Winter**, Stephan N Salzmänn, Toshizuki Shirahata, Courtney Ortiz Miller, Colleen Rentenberger, Jennifer Shue, John A Carrino, Andrew A Sama, Frank P Cammisa, Federico P Girardi, Alexander P Hughes: Local Mechanical Environment Plays a Role in Spinal Bone Mineral Density Measured by Quantitative Computed Tomography: A Study on Lumbar Lordosis World Neurosurg. 2020 Mar;135: e286-e292. doi: 10.1016/j.wneu.2019.11.139. Epub 2019 Nov 29. **IF: 1,723**
85. **Fabian Winter**, Ichiro Okano, Stephan N Salzmänn, Colleen Rentenberger, Jennifer Shue, Andrew A Sama, Girardi P Federico, Frank P Cammisa, Alexander P Hughes: A Novel and Reproducible Classification of the Vertebral Artery in the Subaxial Cervical Spine. Oper Neurosurg (Hagerstown). 2020 Jun 1;18(6):676-683. doi: 10.1093/ons/oz310. **IF: 1,886**
86. **Fabian Winter**, Lisa Blair, Michael Buchfelder, **Karl Roessler**: Application of functional imaging, neuronavigation, and intraoperative MR Imaging in the surgical treatment of brain cavernomas. Neurol Res. 2020 Nov 18;1-5. doi: 10.1080/01616412.2020.1849522. **IF: 2,401**
87. Julia Shawarba, Burkhard Kaspar, Stefan Rampp, **Fabian Winter**, Roland Coras, Ingmar Blumcke, Hajo Hamer, Michael Buchfelder, **Karl Roessler**: Advantages of magnetoencephalography, neuronavigation and intraoperative MRI in epilepsy surgery re-operations. Neurol Res. 2021 Jan 5;1-6. doi: 10.1080/01616412.2020.1866384. **IF: 2,401**
88. Fellinger P, Wolf P, Pflieger L, Krumpolec P, Krssak M, Klavins K, **Wolfsberger S, Micko A**, Carey P, Gürtl B, Vila G, Raber W, Fürsinn C, Scherer T, Trattng S, Kautzky-Willer A, Krebs M, Winhofer Y.: Increased ATP-synthesis might counteract hepatic lipid accumulation in acromegaly. JCI Insight. 2020;5(5) pii: 134638. **IF: 6,23**
89. Lukas Hingerl, Bernhard Strasser, Philipp Moser, **Gilbert Hangel**, Stanislav Motyka, Eva Heckova, Assunta Dal-Bianco, **Georg Widhalm**, Stephan Gruber, Siegfried Trattng, Wolfgang Bogner: Clinically feasible Whole-brain High Resolution 3D-MR Spectroscopic Imaging at 7 Tesla, Investigative Radiology, Apr 2020, doi: 10.1097/RLI.0000000000000626_Top Journal, **IF 6.016**

Publikationsliste 2021

1. **G. Bavinzski, D. Hirschmann**, A. Gruber: Neurovaskuläre Therapieoptionen bei komplexen Aneurysmen der Arteria carotis interna. J. Neurol Neurochir Psychiatri 2021; 22 (3). **IF: 0**
2. Frappaz D, Dhall G, Murray MJ, Goldman S, Faure Conter C, Allen J, Kortmann R, Haas-Kogen D, Morana G, Finlay J, Nicholson JC, Bartels U, Souweidane M, Schöenberger S, Vasiljevic A, Robertson P, Albanese A, Alapetite C, **Czech T**, Lau CC, Wen P, Schiff D, Shaw D, Calaminus G, Bouffet E.: Intracranial germ cell tumors in Adolescents and Young Adults: European and North American consensus review, current management and future development. Neuro Oncol. 2021 Nov 1: noab252. doi: 10.1093/neuonc/noab252. Online ahead of print. **IF: 12,3**
3. Sperk G, Pirker S, Gasser E, Wieselthaler A, Bukovac A, Kuchukhidze G, Maier H, Drexel M, Baumgartner C, Ortler M, **Czech T**.: Increased expression of GABAA receptor subunits associated with tonic inhibition in patients with temporal lobe epilepsy. Brain Commun. 2021 Oct 12;3(4): fcab239. doi: 10.1093/braincomms/fcab239. eCollection 2021. **(noch kein IF)**
4. Riederer F, Seiger R, Lanzenberger R, Pataria E, Kasprian G, Michels L, Kollias S, **Czech T**, Hainfellner JA, Beiersdorf J, Baumgartner C.: Automated volumetry of hippocampal subfields in temporal lobe epilepsy. Epilepsy Res. 2021 Sep; 175:106692. doi: 10.1016/j.eplepsyres.2021.106692. Epub 2021 Jun 24. **IF: 3,685**
5. Scholl T, Gruber VE, Samueli S, Lehner R, Kasprian G, **Czech T**, Reinten RJ, Hoogendijk L, Hainfellner JA, Aronica E, Mühlebner A, Feucht M.: Neurite Outgrowth Inhibitor (NogoA) Is Upregulated in White Matter Lesions of Complex Cortical Malformations. J Neuropathol Exp Neurol. 2021 Feb 22;80(3):274-282. doi: 10.1093/jnen/nlaa159. **IF: 3,685**
6. Fallah A, Lewis E, Ibrahim GM, Kola O, Tseng CH, Harris WB, Chen JS, Lin KM, Cai LX, Liu QZ, Lin JL, Zhou WJ, Mathern GW, Smyth MD, O'Neill BR, Dudley RWR, Ragheb J, Bhatia S, Delev D, Ramantani G, Zentner J, Wang AC, **Dorfer C**, Feucht M, **Czech T**, Bollo RJ, Issabekov G, Zhu H, Connolly M, Steinbok P, Zhang JG, Zhang K, Hidalgo ET, Weiner HL, Wong-Kissel L, Lapalme-Remis S, Tripathi M, Sarat Chandra P, Hader W, Wang FP, Yao Y, Champagne PO, Brunette-Clément T, Guo Q, Li SC, Budke M, Pérez-Jiménez MA, Raftopoulos C, Finet P, Michel P, Schaller K, Stienen MN, Baro V, Cantillano Malone C, Pocięcha J, Chamorro N, Muro VL, von Lehe M, Vieker S, Oluigbo C, Gaillard WD, Al-Khatib M, Al Otaibi F, Krayenbühl N, Bolton J, Pearl PL, Weil AG.: Comparison of the real-world effectiveness of vertical versus lateral functional hemispherotomy techniques for pediatric drug-resistant epilepsy: A post hoc analysis of the HOPS study. Epilepsia. 2021 Nov;62(11):2707-2718. doi: 10.1111/epi.17021. Epub 2021 Sep 12. **IF: 5,866**
7. Riederer F, Seiger R, Lanzenberger R, Pataria E, Kasprian G, Michels L, Beiersdorf J, Kollias S, **Czech T**, Hainfellner J, Baumgartner C.: Voxel-Based Morphometry-from Hype to Hope. A Study on Hippocampal Atrophy in Mesial Temporal Lobe Epilepsy. AJNR Am J Neuroradiol. 2020 Jun;41(6):987-993. doi: 10.3174/ajnr.A6545. **IF: 3,825**

8. **Cho A**, Hennenberg J, Untersteiner H, **Hirschmann D, Gatterbauer B**, Zöchbauer-Müller S, Hochmair MJ, Preusser M, **Rössler K, Dorfer C, Frischer JM**, Furtner J. Influence of Temporal Muscle Thickness on the outcome of radiosurgically treated patients with Brain Metastases from Non-Small Cell Lung Cancer. *J Neurosurg*. 2021 Dec. IF: 5.115
9. Arfsten H, **Cho A**, Prausmüller S, Novak J, Goliasch G, Bartko PE, Raderer M, Gisslinger H, Kornek G, Köstler W, Strunk G, Preusser M, Hengstenberg C, Hülsmann M, Pavo N. Inflammation-Based Scores as a Common Tool for Prognostic Assessment in Heart Failure or Cancer. *Front Cardiovasc Med*. 2021 Oct 22;8: :725903. IF: 6.050
10. **Cho A**, Untersteiner H, Fitschek F, **Khalaveh F**, Pruckner P, Pavo N, **Rössler K, Dorfer C, Gatterbauer B**, Höller C, Schmidinger, Frischer JM. The clinical relevance of laboratory prognostic scores for patients with radiosurgically treated brain metastases of non-pulmonary primary tumor. *J Neurooncol*. 2021 Jul;153(3):497-505. IF: 4.130
11. **Cho A**, Kranawetter B, Untersteiner H, **Khalaveh F, Dorfer C, Rössler K**, Zöchbauer-Müller S, Gatterbauer B, Hochmair MJ, Frischer JM. Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio is superior to other leucocyte-based ratios as a prognostic predictor in radiosurgically treated non-small cell lung cancer brain metastases patients under immunotherapy or targeted therapy. *World Neurosurg*. 2021 Jul;151: e324-e331. IF: 2.104
12. Arfsten H, Goliasch G, Bartko PE, Prausmüller S, Spinka G, **Cho A**, Novak J, Mascherbauer J, Haslacher H, Strunk G, Hülsmann M, Pavo N. Neprilysin inhibition does not alter dynamic of proenkephalin-A 119-159 and pro-substance P in heart failure. *ESC Heart Fail*. 2021 Jun;8(3):2016-2024. IF: 4.411
13. **Cho A**, Untersteiner H, **Hirschmann D**, Fitschek F, Dorfer C, **Rössler K**, Zöchbauer-Müller S, **Gatterbauer B**, Hochmair MJ, Frischer JM. Pre-radiosurgery Leucocyte Ratios and modified Glasgow Prognostic Score predict survival in non-small cell lung cancer brain metastases patients. *J Neurooncol*. Jan 2021;151(2):257-265. IF: 4.130
14. **Cho A**, Kranawetter B, Untersteiner H, **Khalaveh F, Dorfer C, Rössler K**, Zöchbauer-Müller S, Gatterbauer B, Hochmair MJ, **Frischer JM**. Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio Is Superior to Other Leukocyte-Based Ratios as a Prognostic Predictor in Non-Small Cell Lung Cancer Patients with Radiosurgically Treated Brain Metastases Under Immunotherapy or Targeted Therapy. *World Neurosurg*. 2021 Apr 18: S1878-8750(21)00573-8. IF: 2.104
15. **Dodier P, Wang WT, Hosmann A, Hirschmann D**, Marik W, **Frischer JM**, Gruber A, **Rössler K, Bavinzski G**. Combined standard bypass and parent artery occlusion for management of giant and complex internal carotid artery aneurysms. *J Neurointerv Surg*. 2021 Aug 5: neurintsurg-2021-017673. doi: 10.1136/neurintsurg-2021-017673. Epub ahead of print. PMID: 34353887. IF: 5.836
16. Baumgartner A, Stepien N, Mayr L, Madlener S, **Dorfer C**, Schmook MT, Traub-Weidinger T, Lötsch-Gojo D, Kirchhofer D, Reisinger D, Hedrich C, Arshad S, Irschik S, Boztug H, Engstler G, Bernkopf M, Rifatbegovic F, Höller C, Slavic I, Berger W, Müllauer L, Haberler C, Azizi AA, Peyrl A, Gojo J.: Novel Insights into Diagnosis, Biology and Treatment of Primary Diffuse Leptomeningeal Melanomatosis. *J Pers Med*. 2021 Apr 12;11(4):292. doi: 10.3390/jpm11040292. PMID: 33921303 Free PMC article. IF: 4.453
17. Weil AG, Lewis EC, Ibrahim GM, Kola O, Tseng CH, Zhou X, Lin KM, Cai LX, Liu QZ, Lin JL, Zhou WJ, Mathern GW, Smyth MD, O'Neill BR, Dudley R, Ragheb J, Bhatia S, Delev D, Ramantani G, Zentner J, Ojemann J, Wang AC, Dorfer C, Feucht M, **Czech T**, Bollo RJ, Issabekov G, Zhu H, Connelly M, Steinbok P, Zhang JG, Zhang K, Hidalgo ET, Weiner HL, Wong-Kisiel L, Lapalme-Remis S, Tripathi M, Sarat Chandra P, Hader W, Wang FP, Yao Y, Olivier Champagne P, Guo Q, Li SC, Budke M, Pérez-Jiménez MA, Raftopoulos C, Finet P, Michel P, Schaller K, Stienen MN, Baro V, Cantillano Malone C, Pocięcha J, Chamorro N, Muro VL, von Lehe M, Vieker S, Oluigbo C, Gaillard WD, Al Khateeb M, Al Otaibi F, Kravenbühl N, Bolton J, Pearl PL, Fallah A.: Hemispherectomy Outcome Prediction Scale: Development and validation of a seizure freedom prediction tool. *Epilepsia*. 2021 May;62(5):1064-1073. doi: 10.1111/epi.16861. Epub 2021 Mar 13. PMID: 33713438. IF: 5.866
18. Wagner M, Werther T, Unger E, Kasprian G, Dovjak G, **Dorfer C**, Schned H, Steinbauer P, Goeral K, Olischar M, **Roessler K**, Berger A, Oberoi G.: Development of a 3D printed patient-specific neonatal brain simulation model using multimodality imaging for perioperative management. *Pediatr Res*. 2021 Mar 2. doi: 10.1038/s41390-021-01421-w. Online ahead of print. PMID: 33654283. IF: 3.75
19. **Dorfer C, Czech T**, Gojo J, **Hosmann A**, Peyrl A, Azizi AA, Kasprian G, Dieckmann K, Filbin MG, Haberler C, **Roessler K**, Slavic I.: Infiltrative gliomas of the thalamus in children: the role of surgery in the era of H3 K27M mutant midline gliomas. *Acta Neurochir (Wien)*. 2021 Jul;163(7):2025-2035. doi: 10.1007/s00701-020-04589-y. PMID: 33090244 Free PMC article. IF: 2.216
20. Tobin WO, Kalinowska-Lyszczarz A, Weigand SD, Guo Y, Tosakulwong N, Parisi JE, Metz I, **Frischer JM**, Lassmann H, Brück W, Linbo L, Lucchinetti CF.: Clinical Correlation of Multiple Sclerosis Immunopathologic Subtypes. *Neurology*. 2021 Nov 9;97(19): e1906-e1913. doi: 10.1212/WNL.0000000000012782. IF: 8.5
21. Metz I, GavriloVA RH, Weigand SD, **Frischer JM**, Popescu BF, Guo Y, Gloth M, Tobin WO, Zalewski NL, Lassmann H, Tillema JM, Erickson BJ, Parisi JE, Becker S, König FB, Brück W, Lucchinetti CF.: Magnetic Resonance Imaging Correlates of Multiple Sclerosis Immunopathological Patterns. *Ann Neurol*. 2021 Sep;90(3):440-454. doi: 10.1002/ana.26163. IF: 10.4

22. Tham M, **Frischer JM**, Weigand SD, Fitz-Gibbon PD, Webb SM, Guo Y, Adiele RC, Robinson CA, Brück W, Lassmann H, Furber KL, Pushie MJ, Parisi JE, Lucchinetti CF, Popescu BF.: Iron Heterogeneity in Early Active Multiple Sclerosis Lesions. *Ann Neurol*. 2021 Mar;89(3):498-510. doi: 10.1002/ana.25974. **IF: 10.4**
23. Erdem Yildiz, Valerie Dahm, Wolfgang Gstoettner, **Karl Rössler**, Belinda Bauer, Alexander Wressnegger, Ursula Schwarz-Nemec, **Brigitte Gatterbauer**, **Christian Matula**, Christoph Arnoldner: Long-Term Outcome and Comparison of Treatment Modalities of Temporal Bone Paragangliomas. *Cancers (Basel)*. 2021 Oct 11;13(20):5083. doi: 10.3390/cancers13205083. **IF: 6,639**
24. **Herta, J.**, Schmied, T., Loidl, T.B. et al. Microvascular decompression in trigeminal neuralgia: predictors of pain relief, complication avoidance, and lessons learned. *Acta Neurochir* (2021). <https://doi.org/10.1007/s00701-021-05028-2>. **IF: 2.216**
25. **Herta J**, Yildiz E, Marhofer D, **Czech T**, **Reinprecht A**, **Rössler K**, **Novak K**. Feasibility of intraoperative motor evoked potential monitoring during tethered cord surgery in infants younger than 12 months. *Childs Nerv Syst*. 2021 Oct 4. Epub ahead of print. PMID: 34604917. **IF: 1.475**
26. Guntner AS, Buchberger W, **Hosmann A**, **Mercea PA**, Koren J, **Reinprecht A**, Zeitlinger M, Herta J. Quantitative analysis of human brain microdialysate for target site pharmacokinetics of major anesthetics ketamine, midazolam and propofol. *J Pharm Biomed Anal*. 2021 Jul 29; 205:114289. **IF: 3.935**
27. **Herta J**, **Rössler K**, **Dorfer C** Mikrovaskuläre Dekompression: „Das Problem an der Wurzel packen“ Schmerz Nachrichten 1/2021. **IF: 0**
28. **Herta J**, **Tomschik M**, **Dorfer C**, **Rössler K** Premiere in der österreichischen Neurochirurgie: Magnetresonanztomographisch gesteuerte laserinduzierte interstitielle Thermotheapie (LITT) // Magnetic resonance imaging-guided laser-induced interstitial thermotherapy (LITT) *Journal für Neurologie, Neurochirurgie und Psychiatrie* 2021; 22 (1): 12-16. **IF: 0**
29. **Hirschmann D**, **Kranawetter B**, **Tomschik M**, **Wais J**, **Winter F**, **Frischer JM**, **Millesi M**, **Herta J**, **Roessler K**, **Dorfer C**: New-onset seizures after cranioplasty—a different view on a putatively frequently observed phenomenon. *Acta Neurochir (Wien)*. 2021 May;163(5):1437-1442. doi: 10.1007/s00701-021-04720-7. Epub 2021 Feb 1. **IF: 1,766**
30. **Hosmann A**, Ritscher L, Burgmann H, Al Jalali V, Wulkersdorfer B, Wölfl-Duchek M, Sanz Codina M, Jäger W, Poschner S, Plöchl W, et al (2021) Meropenem concentrations in brain tissue of neurointensive care patients exceed CSF levels. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*: dkab286 **IF: 5.790**
31. **Hosmann A**, **Millesi M**, **Wadiura LI**, **Kiesel B**, **Mercea PA**, Mischkulnig M, Borkovec M, Furtner J, Roetzer T, Wolfsberger S, et al (2021) 5-ALA Fluorescence Is a Powerful Prognostic Marker during Surgery of Low-Grade Gliomas (WHO Grade II)—Experience at Two Specialized Centers. *Cancers (Basel)* 13(11): 2540 **IF: 6.126**
32. **Hosmann A**, Angelmayr C, Hopf A, Rauscher S, Brugger J, Ritscher LC, Bohl I, Schnackenburg P, Engel A, Plöchl W, Zeitlinger M, **Reinprecht A**, **Rössler K** & Gruber A (2021) Detrimental Effects of Intra-hospital Transport on Cerebral Metabolism in Patients Suffering Severe Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. *Journal of Neurosurgery* 1-8. **IF: 3.968**
33. **Hosmann A**, **Millesi M**, **Wadiura LI**, **Kiesel B**, **Mercea PA**, **Mischkulnig M**, Borkovec M, Furtner J, Roetzer T, Wolfsberger S, Phillips JJ, Berghoff AS, Hervey-Jumper S, Berger MS, **Widhalm G**. Reply to Stummer, W.; Thomas, C. Comment on "Hosmann et al. 5-ALA Fluorescence Is a Powerful Prognostic Marker during Surgery of Low-Grade Gliomas (WHO Grade II)—Experience at Two Specialized Centers. *Cancers* 2021, 13, 2540". *Cancers (Basel)*. 2021 Nov15;13(22):5705. doi: 10.3390/cancers13225705. PMID: 34830859; PMCID: PMC8616458. **IF: 6.639**
34. **Khalaveh F**, Fazel N, **Mischkulnig M**, Vossen MG, **Reinprecht A**, **Dorfer C**, **Roessler K**, **Herta J**. Risk Factors Promoting External Ventricular Drain Infections in Adult Neurosurgical Patients at the Intensive Care Unit—A Retrospective Study. *Frontiers in Neurology*. 2021 Nov 08. **IF: 4.003**
35. **Khalaveh F**, Seidl R, **Czech T**, **Reinprecht A**, Gruber GM, Berger A, Kiss H, Prayer D, Kasprian G. Myelomeningocele-Chiari II malformation-Neurological predictability based on fetal and postnatal magnetic resonance imaging. *Prenat Diagn*. 2021 Jun 14. **IF: 3.050**
36. **Kiesel B**, **Wadiura L**, **Mischkulnig M**, Makolli J, Sperl J, Borkovec M, Freund J, Lang A, Millesi M, Berghoff AS, Furtner J, Woehrer A, **Widhalm G**: Efficacy, outcome, and safety of elderly patients with glioblastoma in the 5-ALA era: Single center experience of more than 10 years. *Cancers (Basel)*. 2021 Dec 4;13(23):6119. doi: 10.3390/cancers13236119. **IF: 6.639**

37. **Lötsch D**, Kirchofer D, Englinger B, Li Jiang, Okonechnikov K, Senfter D, Laemmerer A, Gabler L, Pirker C, Donson AM, Bannauer P, Korbel P, Jaunecker CN, Hübner J-M, Mayr L, Madlener S, Schmook MT, Ricken G, Maaß K, Grusch M, Holzmann K, Grasl-Kraupp B, Spiegl-Kreinecker S, Hsu J, **Dorfer C, Rössler K**, Azizi AA, Foreman NK, Peyrl A, Haberler C, **Czech T**, Slavic I, Filbin MG, Pajtlér KW, Kool M, Berger W, Gojo J. Targeting fibroblast growth factor receptors to combat aggressive ependymoma. *Acta Neuropathol.* 2021 Aug;142(2):339-360 doi: 10.1007/s00401-021-02327-x. Epub 2021 May 27. **IF: 17.088**
38. Christoph Arnoldner, Ursula Schwarz-Nemec, Alice B Auinger, Erdem Yildiz, **Christian Matula**, Valerie Dahm: A novel scoring system based on small vestibular schwannomas to determine consideration for cochlear implantation. *Clin Otolaryngol.* 2021 Nov;46(6): 1223-1228. doi: 10.1111/coa.13819. Epub 2021 Jun 17. **IF: 2,597**
39. **Mercea PA, Mischkulnig M, Kiesel B, Wadiura LI**, Roetzer T, Prihoda R, Heicappell P, Kreminger J, Furtner J, Woehrer A, Preusser M, **Roessler K**, Berghoff AS, Widhalm G. Prognostic Value of 5-ALA Fluorescence, Tumor Cell Infiltration and Angiogenesis in the Peritumoral Brain Tissue of Brain Metastases. *Cancers (Basel).* 2021 Feb 3;13(4):603. doi: 10.3390/cancers13040603. PMID: 33546427; PMCID: PMC7913757. **IF: 6.639**
40. **Micko A**, Agam M, Brunswick A, Strickland B, Rutkowski M, Carmichael J, Shiroishi M, Zada G, Knosp E, **Wolfsberger S.**: Treatment strategies for giant pituitary adenomas in the era of endoscopic transsphenoidal surgery: a multicenter series. *J Neurosurg.* 2021 Aug 13;1-10. doi: 10.3171/2021.1.JNS203982. **IF: 5.115**
41. **Micko A**, Placzek F, Fonollà R, Winklehner M, Sentosa R, Krause A, Vila G, Höftberger R, Andreana M, Drexler W, Leitgeb R, Unterhuber A, **Wolfsberger S.**: Diagnosis of pituitary adenoma biopsies by ultrahigh resolution optical coherence tomography using neuronal networks. *Front Endocrinology.* 2021. doi: 10.3389/fendo.2021.730100 (divided first authorship). **IF: 5.555**
42. **Micko A**, Keritam O, Marik W, Strickland B, Briggs G, Shahrestani S, Cardinal T, Knosp E, Zada G, **Wolfsberger S.** Dumbbell-shaped pituitary adenomas: prognostic factors for prediction of tumor non-descent of the supradiaphragmal component from a multicenter series. *J Neurosurg.* 2021 Dec. doi: 10.3171/2021.9.JNS211689. **IF: 5.115**
43. Cardinal T, Brunswick A, Strickland BA, **Micko A**, Shiroishi M, Liu CJ, Wrobel B, Carmichael JD, Zada G.: Safety and Effectiveness of the Direct Endoscopic Endonasal Approach for Primary Sellar Pathology: A Contemporary Case Series of More Than 400 Patients. *World Neurosurg.* 2021 Jan 14: S1878-8750(21)00039-5. doi: 10.1016/j.wneu.2021.01.018. Online ahead of print. **IF: 2.104**
44. Scherthner-Reiter MH, Siess C, **Micko A**, Zauner C, **Wolfsberger S**, Scheuba C, Riss P, Knosp E, Kautzky-Willer A, Luger A, Vila G.: Acute and life-threatening complications in Cushing's syndrome: prevalence, predictors and mortality. *J Clin Endocrinol Metab.* 2021 Jan 31: dgab058. doi: 10.1210/clinem/dgab058. Online ahead of print. **IF: 5.958**
45. Shahrestani S, Cardinal T, **Micko A**, Strickland BA, Pangal DJ, Kugener G, Weiss MH, Carmichael J, Zada G.: Neural network modeling for prediction of recurrence, progression, and hormonal non-remission in patients following resection of functional pituitary adenomas. *Pituitary.* 2021 Feb 2. doi: 10.1007/s11102-021-01128-5. Online ahead of print. **IF: 4.107**
46. Mendoza J, Strickland BA, **Micko A**, Brunswick A, **Wolfsberger S**, Zada G.: Prevalence rate of co-existing Rathke's Cleft Cysts and Pineal Cysts: a multicenter cross-sectional study. *World Neurosurg.* 2021 Feb 7: S1878-8750(21)00185-6. doi: 10.1016/j.wneu.2021.02.004. Online ahead of print. **IF: 2.104**
47. Shahrestani S, Ballatori A, Ton A, Chen X, Zargarian A, Chan A, Strickland B, Brunswick A, **Micko A**, Zada G.: Demographic-Dependent Risk of Developing Severe Novel Psychiatric Disorders after Concussion. *J Neurotrauma.* 2021 Apr 26. doi: 10.1089/neu.2020.7467. **IF: 5.269**
48. Donoho D, Pangal D, Kugener G, Rutkowski M, **Micko A**, Shahrestani S, Brunswick A, Minneti M, Wrobel B, Zada G.: Improved surgeon performance following cadaveric simulation of internal carotid artery injury during endoscopic endonasal surgery: training outcomes of a nationwide prospective educational intervention. *J Neurosurg.* 2021 Mar 19;1-9. doi: 10.3171/2020.9.JNS202672. **IF: 5.115**
49. Gelpi E, Haberler C, **Micko A**, Polt A, Amon A, **Rössler K, Alesch F.**: Focal Subthalamic Atrophy after Long-Term Deep Brain Stimulation in Parkinson's Disease. *Mov Disord.* 2021 Aug;36(8):1987-1989. doi: 10.1002/mds.28653. Epub 2021 Jun 12. **IF: 10.338**
50. Dahm V, **Millesi M**, Gausterer JC, Auinger AB, Gabor F, Reznicek G, Riss D, Schwarz-Nemec U, **Matula C**, Arnoldner C: Triamcinolone acetonide can be detected in cerebrospinal fluid after intratympanic injection. *Eur J Pharm Biopharm.* 2021 Dec 2: S0939-6411(21)00340-4. doi: 10.1016/j.ejpb.2021.11.009. Online ahead of print. **IF: 5.571**
51. **Millesi M**, Preischer M, Reinprecht A: Do standard surgical techniques lead to satisfying aesthetic results in non-syndromic sagittal suture synostosis? *J Neurosurg Pediatr.* 2021 Aug 13:1-6 doi: 10.3171/2021.4.PEDS2166 Online ahead of print. **IF: 2.117**

52. **Millesi M**, Pichler L, Denk C, Lukas J, **Matula C**, **Wadiura L**: Clinical Outcome and technical nuances after resection of orbital cavernous venous malformations – a single center experience. *World Neurosurg.* 2021 Jun 25; S1878-8750(21)00930-X. doi: 10.1016/j.wneu.2021.06.089. Online ahead of print. **IF: 1.829**
53. **Kiesel B**, **Wadiura LI**, **Mischkulnig M**, Makolli J, Sperl V, Borkovec M, Freund J, Lang A, **Millesi M**, Berghoff AS, Furtner J, Woehrer A, **Widhalm G**. Efficacy: Outcome, and Safety of Elderly Patients with Glioblastoma in the 5-ALA Era: Single Center Experience of More Than 10 Years. *Cancers (Basel).* 2021 Dec 4;13(23):6119. doi: 10.3390/cancers13236119. PMID: 34885227; PMCID: PMC8657316. **IF: 6.639**
54. Traub-Weidinger T, Poetsch N, Woehrer A, Klebermass EM, Bachnik T, Preusser M, **Mischkulnig M**, **Kiesel B**, **Widhalm G**, Mitterhauser M, Hacker M, Koperek O.: PSMA Expression in 122 Treatment Naive Glioma Patients Related to Tumor Metabolism in ¹¹C-Methionine PET and Survival. *J Pers Med.* 2021 Jun 30;11(7):624. doi: 10.3390/jpm11070624. PMID: 34209106; PMCID: PMC8305688. **IF: 4.945**
55. **Mischkulnig M**, **Kiesel B**, Lötsch D, Roetzer T, Borkovec M, **Wadiura LI**, **Roessler K**, Hervey-Jumper S, Penninger JM, Berger MS, **Widhalm G**, **Erhart F**. Heme Biosynthesis mRNA Expression Signature: Towards a Novel Prognostic Biomarker in Patients with Diffusely Infiltrating Gliomas. *Cancers (Basel).* 2021 Feb 7;13(4):662. doi: 10.3390/cancers13040662. PMID: 33562253; PMCID: PMC7916021. **IF: 6.639**
56. **Millesi M**, **Kiesel B**, Mazanec V, **Wadiura LI**, Wöhrer A, **Herta J**, **Wolfsberger S**, **Novak K**, Furtner J, **Rössler K**, **Knosp E**, **Widhalm G**.: 5-ALA fluorescence for intraoperative visualization of spinal ependymal tumors and identification of unexpected residual tumor tissue: experience in 31 patients. *J Neurosurg Spine* 2021, 34:374-382. **IF: 3.602**
57. **Hosmann A**, Milivojevic N, Dumitrescu S, **Reinprecht A**, Weidinger A, Kozlov AV.: Cerebral nitric oxide and mitochondrial function in patients suffering aneurysmal subarachnoid hemorrhage—a translational approach. *Acta Neurochir (Wien).* 2021 Jan;163(1):139-149. **IF: 2,216**
58. **Hosmann A**, Angelmayr C, Hopf A, Rauscher S, Brugger J, Ritscher L, Bohl I, Schnackenburg P, Engel A, Plöchl W, Zeitlinger M, **Reinprecht A**, **Rössler K**, Gruber A.: Detrimental effects of intrahospital transport on cerebral metabolism in patients suffering severe aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *J Neurosurg.* 2021 Mar 12:1-8. **IF: 5,115**
59. **Roessler K**, Kasper BS, Shawarba J, Walther K, Coras R, Brandner S, **Winter F**, Hamer H, Blumcke I, Buchfelder M.: Operative variations in temporal lobe epilepsy surgery and seizure and memory outcome in 226 patients suffering from hippocampal sclerosis. *Neurol Res.* 2021 Nov. **IF: 2.448**
60. **Roessler K**, **Winter F**, Wilken T, Pataraja E, Mueller-Gerbl M, **Dorfer C**.: Robotic Navigated Laser Craniotomy for Depth Electrode Implantation in Epilepsy Surgery: A Cadaver Lab Study. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg.* 2021 Mar. **IF: 1.269**
61. Yavor Bozhkov, Julia Shawarba, Julian Feulner, **Fabian Winter**, Stefan Rampp, Ullrich Hoppe, Arnd Doerfler, Heinrich Iro, Michael Buchfelder, **Karl Roessler**: Prediction of Hearing Preservation in Vestibular Schwannoma Surgery According to Tumor Size and Anatomic Extension. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2021 May 25;1945998211012674. doi: 10.1177/01945998211012674. Online ahead of print. **IF: 2.341**
62. Julia Shawarba, Burkhard Kaspar, Stefan Rampp, **Fabian Winter**, Roland Coras, Ingmar Blumcke, Hajo Hamer, Michael Buchfelder, **Karl Roessler**: Advantages of magnetoencephalography, neuronavigation and intraoperative MRI in epilepsy surgery re-operations. *Neurol Res.* 2021 Jan 5;1-6. doi: 10.1080/01616412.2020.1866384. **IF: 2,401**
63. **Tomschik M**, Wiedner D, **Herta J**, **Wais J**, **Winter F**, **Roessler K**, **Dorfer C**. The effect of perioperative non-steroidal anti-inflammatory drugs and male sex on the recurrence rates after chronic subdural hematoma evacuations *J Neurosurg Sci.* 2021 Mar 11. doi: 10.23736/S0390-5616.21.05216-4. Online ahead of print. **IF: 2.279**
64. **Tomschik M**, Julia Shawarba, **Petra Mercea**, **Christian Dorfer**, **Karl Rössler**: Intraoperative MR Imaging in epilepsy surgery: systematic review of the literature and meta-analysis *J Neurosurg Sci.* 2021 Sep 21. doi: 10.23736/S0390-5616.21.05460-6. Online ahead of print. **IF: 2.279**
65. Paternostro C, Gopp L, **Tomschik M**, Krenn M, Weng R, Bointner K, Jäger F, Zulehner G, Rath J, Berger T, Zimprich F, Cetin H. Incidence and clinical spectrum of rhabdomyolysis in general neurology: a retrospective cohort study. *Neuromuscul Disord.* 2021 Oct 6; S0960-8966(21)00667-2. doi: 10.1016/j.nmd.2021.09.012. Online ahead of print. **IF: 4.296**
66. **LI Wadiura**, D Reichert, V Sperl, **M Mischkulnig**, M Erkkilae, A Wöhrer, J Furtner, B Kiesel, T Roetzer, R Leitgeb, **G Widhalm**: Influence of dexamethasone on visible 5-ALA fluorescence and quantitative PpIX accumulation measured by fluorescence lifetime imaging in glioblastomas: is pretreatment obligatory before fluorescence-guided surgery? *epub ahead of print, 2021 Jun 7]. Journal of Neurosurgery.*2021. **IF: 5,115**

67. **LI Wadiura, A Hosmann, J Herta, D Hirschmann**, M Borkovec, **M Mischkulnig, A Reinprecht**: The Evoked Potential Score for SSEP and BAEP – A Prognostic Marker for the Long-Term Neurological Outcome in Patients after Poor-Grade Subarachnoid Hemorrhage Diagnostics (Basel). 2021 Jun 11;11(6):1075. doi: 10.3390/diagnostics11061075. PMID: 34208217; PMCID: PMC8230908. **IF: 3,706**
68. D Reichert, MT Erkkilae, J Gesperger, **LI Wadiura**, A Lang, T Roetzer, A Woehrer, M Andreana, A Unterhuber, M Wilzbach, C Hauger, W Drexler, **B Kiesel, G Widhalm**, RA Leitgeb: Fluorescence Lifetime Imaging and Spectroscopic Co-Validation for Protoporphyrin IX-Guided Tumor Visualization in Neurosurgery. *Front Oncol.* 2021 Sep 14; 11:741303. doi: 10.3389/fonc.2021.741303. PMID: 34595120; PMCID: PMC8476921. **IF: 6,244**
69. **M. Tomschik, J. Herta, J. Wais, M. Sadowicz, G. Kasprian**, M. Feucht, **K. Roessler, C. Dorfer**: Long-term seizure outcome after resective temporal lobe surgery in a pediatric cohort: a single-center retrospective study. *Brain and Spine* Volume 1, Supplement 2, 2021, 100715, DOI: 10.1016/j.bas.2021.100715. **Kein IF**
70. **J. Wais**, G. Kasprian, **C. Dorfer**, G. Hangel, **M. Tomschik**, P. Pruckner, K. Rössler: Passive sensorimotor intraoperative functional MRI for brain mapping and neuronavigation – first experience with three patients. Volume 1, Supplement 2, 2021, 100771. DOI: 10.1016/j.bas.2021.100771. **Kein IF**
71. **K. Roessler**, G. Hangel, **F. Winter, J. Wais, C. Dorfer**, E. Patarai: 7 Tesla multi voxel spectroscopy (MRSI) may detect focal cortical dysplasia in intractable epilepsy patients as targets for epilepsy surgery. **Kein IF**
72. Dong S, Hangel G, Bogner W, Trattinig S, **Rössler K, Widhalm G**, De Feyter HM, De Graaf RA, Duncan JS.: High-Resolution Magnetic Resonance Spectroscopic Imaging using a Multi-Encoder Attention U-Net with Structural and Adversarial Loss. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc.* 2021 Nov; 2021:2891-2895. doi: 10.1109/EMBC46164.2021.9630146. PMID: 34891851. **Kein IF**
73. Stewart AW, Robinson SD, O'Brien K, Jin J, **Widhalm G**, Hangel G, Walls A, Goodwin J, Eckstein K, Tourell M, Morgan C, Narayanan A, Barth M, Bollmann S. QSMxT: Robust masking and artifact reduction for quantitative susceptibility mapping. *Magn Reson Med.* 2021 Oct 22. doi: 10.1002/mrm.29048. Epub ahead of print. PMID: 34687073. **IF: 4,668**
74. Bouget D, Eijgelaar RS, Pedersen A, Kommers I, Ardon H, Barkhof F, Bello L, Berger MS, Nibali MC, Furtner J, Fyllingen EH, Hervey-Jumper S, Idema AJS, **Kiesel B**, Kloet A, Mandonnet E, Müller DMJ, Robe PA, Rossi M, Sagberg LM, Sciortino T, Van den Brink WA, Wagemakers M, **Widhalm G**, Witte MG, Zwinderman AH, Reinertsen I, De Witt Hamer PC, Solheim O.: Glioblastoma Surgery Imaging- Reporting and Data System: Validation and Performance of the Automated Segmentation Task. *Cancers (Basel).* 2021 Sep 17;13(18):4674. doi: 10.3390/cancers13184674. PMID: 34572900; PMCID: PMC8465753. **IF: 6,639**
75. Ijare OB, Hambarde S, Brasil da Costa FH, Lopez S, Sharpe MA, Helekar SA, Hangel G, Bogner W, **Widhalm G**, Bachoo RM, Baskin DS, Pichumani K.: Glutamine anaplerosis is required for amino acid biosynthesis in human meningiomas. *Neuro Oncol.* 2021 Sep 13: noab219. doi: 10.1093/neuonc/noab219. Epub ahead of print. PMID: 34515312. **IF: 12,3**
76. **Kiesel B**, Freund J, Reichert D, **Wadiura L**, Erkkilae MT, Woehrer A, Hervey- Jumper S, Berger MS, **Widhalm G.**: 5-ALA in Suspected Low-Grade Gliomas: Current Role, Limitations, and New Approaches. *Front Oncol.* 2021 Jul 30; 11:699301. doi: 10.3389/fonc.2021.699301. PMID: 34395266; PMCID: PMC8362830. **IF: 6,244**
77. Leibetseder A, Leitner J, Mair MJ, Meckel S, Hainfellner JA, Aichholzer M, **Widhalm G**, Dieckmann K, Weis S, Furtner J, von Oertzen T, Preusser M, Pichler J, Berghoff AS. Prognostic factors in adult brainstem glioma: a tertiary care center analysis and review of the literature. *J Neurol.* 2021 Aug 3. doi: 10.1007/s00415-021-10725-0. Epub ahead of print. PMID: 34342680. **IF: 4,849**
78. Müller DMJ, Robe PA, Ardon H, Barkhof F, Bello L, Berger MS, Bouwknegt W, Van den Brink WA, Conti Nibali M, Eijgelaar RS, Furtner J, Han SJ, Hervey-Jumper SL, Idema AJS, **Kiesel B**, Kloet A, Mandonnet E, De Munck JC, Rossi M, Sciortino T, Vandertop WP, Visser M, Wagemakers M, **Widhalm G**, Witte MG, Zwinderman AH, De Witt Hamer PC. On the cutting edge of glioblastoma surgery: where neurosurgeons agree and disagree on surgical decisions. *J Neurosurg.* 2021 Jul 9:1-11. doi: 10.3171/2020.11.JNS202897. Epub ahead of print. PMID: 34243150. **IF: 5,2**
79. Kommers I, Bouget D, Pedersen A, Eijgelaar RS, Ardon H, Barkhof F, Bello L, Berger MS, Conti Nibali M, Furtner J, Fyllingen EH, Hervey-Jumper S, Idema AJS, **Kiesel B**, Kloet A, Mandonnet E, Müller DMJ, Robe PA, Rossi M, Sagberg LM, Sciortino T, van den Brink WA, Wagemakers M, **Widhalm G**, Witte MG, Zwinderman AH, Reinertsen I, Solheim O, De Witt Hamer PC. Glioblastoma Surgery Imaging- Reporting and Data System: Standardized Reporting of Tumor Volume, Location, and Resectability Based on Automated Segmentations. *Cancers (Basel).* 2021 Jun 8;13(12):2854. doi: 10.3390/cancers13122854. PMID: 34201021; PMCID: PMC8229389. **IF: 6,7**
80. Scheichel F, Marhold F, Pinggera D, **Kiesel B**, Rossmann T, Popadic B, Woehrer A, Weber M, Kitzwoegerer M, Geissler K, Dopita A, Oberndorfer S, Pfisterer W, Freyschlag CF, **Widhalm G**, Ungersboeck K, **Roessler K**. Influence of preoperative corticosteroid treatment on rate of diagnostic surgeries in primary central nervous system lymphoma: a multicenter retrospective study. *BMC Cancer.* 2021 Jun 29;21(1):754. doi: 10.1186/s12885-021-08515-y. PMID: 34187419; PMCID: PMC8243818. **IF: 4,4**

81. Bergen ES, Berghoff AS, Steindl A, Rajky O, **Mercea PA, Kiesel B**, Tendl- Schulz K, Bago-Horvath Z, Exner R, Fitzal F, Dieckmann K, **Widhalm G**, Steger GG, Preusser M, Bartsch R. Androgen Receptor is Expressed in Breast Cancer Brain Metastases. *Appl Immunohistochem Mol Morphol*. 2021 Nov-Dec 01;29(10):728-733. doi: 10.1097/PAI.0000000000000952. PMID: 34121071. **Kein IF**
82. Bergen ES, Scherleitner P, Ferreira P, **Kiesel B**, Müller C, **Widhalm G**, Dieckmann K, Prager G, Preusser M, Berghoff AS. Primary tumor side is associated with prognosis of colorectal cancer patients with brain metastases. *ESMO Open*. 2021 Jun;6(3):100168. doi: 10.1016/j.esmoop.2021.100168. Epub 2021 Jun 4. PMID: 34098230; PMCID: PMC8190486. **IF: 5,3**
83. Müller DMJ, De Swart ME, Ardon H, Barkhof F, Bello L, Berger MS, Bouwknecht W, Van den Brink WA, Conti Nibali M, Eijgelaar RS, Furtner J, Han SJ, Hervey- Jumper S, Idema AJS, **Kiesel B**, Kloet A, Mandonnet E, Robe PAJT, Rossi M, Sciortino T, Vandertop WP, Visser M, Wagemakers M, **Widhalm G**, Witte MG, De Witt Hamer PC. Timing of glioblastoma surgery and patient outcomes: a multicenter cohort study. *Neurooncol Adv*. 2021 Apr 8;3(1):vdab053. doi: 10.1093/oaajnl/vdab053. PMID: 34056605; PMCID: PMC8156977. **(noch kein IF)**
84. Eckstein K, Bachrata B, Hangel G, **Widhalm G**, Enzinger C, Barth M, Trattng S, Robinson SD. Improved susceptibility weighted imaging at ultra-high field using bipolar multi-echo acquisition and optimized image processing: CLE-AR-SWI. *Neuroimage*. 2021 Aug 15; 237:118175. doi: 10.1016/j.neuroimage.2021.118175. Epub 2021 May 15. PMID: 34000407; PMCID: PMC7612087. **IF: 6,556**
85. Bergen ES, Binter A, Starzer AM, Heller G, **Kiesel B**, Tendl-Schulz K, Bago- Horvath Z, Furtner J, Leitner J, Exner R, Fitzal F, Dieckmann K, **Widhalm G**, Preusser M, Berghoff AS, Bartsch R. Favourable outcome of patients with breast cancer brain metastases treated with dual HER2 blockade of trastuzumab and pertuzumab. *Ther Adv Med Oncol*. 2021 Apr 22; 13:17588359211009002. doi: 10.1177/17588359211009002. PMID: 33995593; PMCID: PMC8072867. **IF: 8,168**
86. Mair MJ, Ilhan-Mutlu A, Pajenda S, **Kiesel B**, Wöhrer A, **Widhalm G**, Dieckmann K, Marosi C, Wagner L, Preusser M, Berghoff AS. Circulating PD-L1 levels change during bevacizumab-based treatment in recurrent glioma. *Cancer Immunol Immunother*. 2021 Dec;70(12):3643-3650. doi: 10.1007/s00262-021-02951-2. Epub 2021 May 6. PMID: 33956203; PMCID: PMC8571215. **IF: 6,968**
87. Mair MJ, **Kiesel B**, Feldmann K, **Widhalm G**, Dieckmann K, Wöhrer A, Müllauer L, Preusser M, Berghoff AS. LAG-3 expression in the inflammatory microenvironment of glioma. *J Neurooncol*. 2021 May;152(3):533-539. doi: 10.1007/s11060-021-03721-x. Epub 2021 Mar 2. PMID: 33651248; PMCID: PMC8084780. **IF: 4,13**
88. Steindl A, Alpar D, Heller G, Mair MJ, **Gatterbauer B**, Dieckmann K, **Widhalm G**, Hainfellner JA, Schmidinger M, Bock C, Müllauer L, Preusser M, Berghoff AS. Tumor mutational burden and immune infiltrates in renal cell carcinoma and matched brain metastases. *ESMO Open*. 2021 Apr;6(2):100057. doi: 10.1016/j.esmoop.2021.100057. Epub 2021 Feb 12. PMID: 33588158; PMCID: PMC7890370. **IF: 6,54**
89. Furtner J, Nennung KH, Roetzer T, Gesperger J, Seebrecht L, Weber M, Grams A, Leber SL, Marhold F, Sherif C, Trenkler J, **Kiesel B, Widhalm G**, Asenbaum U, Woitek R, Berghoff AS, Prayer D, Langs G, Preusser M, Wöhrer A. Evaluation of the Temporal Muscle Thickness as an Independent Prognostic Biomarker in Patients with Primary Central Nervous System Lymphoma. *Cancers (Basel)*. 2021 Feb 2;13(3):566. doi: 10.3390/cancers13030566. PMID: 33540564; PMCID: PMC7867149. **IF: 6,639**
90. Starzer AM, Steindl A, Mair MJ, Deisinger C, Simonovska A, **Widhalm G, Gatterbauer B**, Dieckmann K, Heller G, Preusser M, Berghoff AS. Systemic inflammation scores correlate with survival prognosis in patients with newly diagnosed brain metastases. *Br J Cancer*. 2021 Mar;124(7):1294-1300. doi: 10.1038/s41416-020-01254-0. Epub 2021 Jan 21. PMID: 33473170; PMCID: PMC8007827. **IF: 7,64**
91. Starzer AM, Berghoff AS, Traub-Weidinger T, Haug AR, **Widhalm G**, Hacker M, Rausch I, Preusser M, Mayerhoefer ME. Assessment of Central Nervous System Lymphoma Based on CXCR4 Expression In Vivo Using 68Ga-Pentixafor PET/MRI. *Clin Nucl Med*. 2021 Jan;46(1):16-20. doi: 10.1097/RLU.0000000000003404. PMID: 33208624; PMCID: PMC8385649. **IF: 7,794**
92. Winter F, Blair L, Buchfelder M, Roessler K.: Application of functional imaging, neuronavigation, and intraoperative MR imaging in the surgical treatment of brain cavernomas. *Neurol Res*. 2021 Apr. **IF: 2.448**
93. **Winter F**, Furtner J, Pleyel A, Woehrer A, Callegari K, Hosmann A, Herta J, **Roessler K**, Dorfer C.: How to predict the consistency and vascularity of meningiomas by MRI: an institutional experience. *Neurol Res*. 2021 Aug. **IF: 2.448**
94. **Winter F**, Blair L, Buchfelder M, **Roessler K.**: Risk Factors for Poor Postoperative Outcome and Epileptic Symptoms in Patients Diagnosed with Cerebral Cavernous Malformations. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*. 2021 Jan. **IF: 1.269**

95. **Winter F**, Hasslinger S, Frueh A, Marik W, Raudner M, **Hirschmann D**, **Kuess M**, Salzmann SN, Rienmueller A, **Roessler K**, **Dorfer C**, **Herta J**: Incidence, risk factors, and treatment of incidental durotomy during decompression in degenerative lumbar spine conditions. *J Neurosurg Sci*. 2021 Nov. IF: 2.279
96. **Winter F**, Wilken T, Bammerlin M, Shawarba J, **Dorfer C**, **Roessler K**: Navigated, Robot-Driven Laser Craniotomy for SEEG Application Using Optical Coherence Tomography in an Animal Model. *Front Robot AI*. 2021 Jun. IF: 4.330
97. **Winter F**, Markert CM, Krawagna M, Buchfelder M, **Roessler K**: Clipping of unruptured cerebral aneurysms: Are older patients at higher risk? *Wien Klin Wochenschr*. 2021 Jun. IF: 1.154
98. Salzmann SN, Okano I, Miller CO, Chiapparelli E, Reisener MJ, Amini DA, **Winter F**, Shue J, Carrino JA, Sama AA, Cammisa FP, Girardi FP, Hughes AP: The cervical spine demonstrates less postoperative bone loss than the lumbar spine. *J Orthop Res*. 2021 Apr 29. IF: 3.494
99. Okano I, Salzmann SN, **Winter F**, Chiapparelli E, Hoshino Y, Shue J, Carrino JA, Sama AA, Cammisa FP, Girardi FP, Hughes AP: The diagnostic accuracy of MRI and nonenhanced CT for high-risk vertebral artery anatomy for subaxial anterior cervical spine surgery safety. *J Neurosurg Spine*. 2021 Sep. IF: 2.710
100. Holaubek C, **Winter F**, Lesjak A, Aliabadi-Zuckermann A, Opfermann P, Urbanek B, Schlömmner C, Mouhieddine M, Zuckermann A, Steinlechner B.: Perioperative Risk Factors for Intensive Care Unit Readmissions and Mortality After Cardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2021 Nov. IF: 1.580
101. Chiapparelli E, Okano I, Salzmann SN, Reisener MJ, Virk S, **Winter F**, Shue J, Sama AA, Cammisa FP, Girardi FP, Hughes AP: C2 Pedicle Sclerosis Grading, More Than Diameter, Predicts Surgeons' Preoperative Assessment of Safe Screw Placement: A Novel Classification System. *World Neurosurg*. 2021 May. IF: 2.104
102. Mendoza JW, Strickland BA, **Micko A**, Brunswick A, **Wolfsberger S**, Zada G.: Prevalence Rate of Coexisting Rathke Cleft Cysts and Pineal Cysts: A Multicenter Cross-Sectional Study. *World Neurosurg*. 2021 May;149: e455-e459. doi: 10.1016/j.wneu.2021.02.004. Epub 2021 Feb 7. IF: 2,104
103. Ryba AS, Sales-Llopis J, **Wolfsberger S**, Laakso A, Daniel RT, González-López P.: Utility of indocyanine green in the detection of radiologically silent hemangioblastomas: case report. *J Neurosurg*. 2021 Feb 12:1-7. doi: 10.3171/2020.8.JNS202176. Online ahead of print. IF: 5,115
104. Brusius CV, Bianchin MM, Mira JM, Frigeri T, Kruger M, Grudtner MC, Lenhardt R, Maschke S, **Wolfsberger S**.: Single Burr-Hole Extended Transforaminal Approach for Concurrent Endoscopic Surgery in the Third Ventricle Posterior to the Foramen of Monro and Ventriculostomy: Clinical Series and Planning Steps. *World Neurosurg*. 2021 Jun;150: e1-e11. doi: 10.1016/j.wneu.2021.01.067. Epub 2021 Feb 12. IF: 2,104
105. **Minchev G**, **Wurzer A**, Ptacek W, Kronreif G, **Micko A**, **Dorfer C**, **Wolfsberger S**.: Development of a miniaturized robotic guidance device for stereotactic neurosurgery. *Neurosurg*. 2021 Dec 17:1-10. doi: 10.3171/2021.9.JNS21794. Online ahead of print. DOI: 10.3171/2021.9.JNS21794 PMID: 34920429. IF: 5,115
106. **Gilbert Hangel**, Eva Heckova, Philipp Lazen, Petr Bednarik, Wolfgang Bogner, Bernhard Strasser: Emerging methods and applications of ultra-high field MR spectroscopic imaging in the human brain, *Analytical Biochem*. Nov 2021, doi: 10.1016/j.ab.2021.114479, IF 3.365
107. **Gilbert Hangel**, Benjamin Spurny-Dworak, Philipp Lazen, Cornelius Cadrien, Sukrit Sharma, Lukas Hingerl, Eva Hečková, Bernhard Strasser, Stanislav Motyka, Alexandra Lipka, Stephan Gruber, Christoph Brandner, Rupert Lanzberger, **Karl Rössler**, Siegfried Trattning, Wolfgang Bogner: Inter-subject stability and regional concentration estimates of 3D-FID-MRSI in the human brain at 7T, *NMR in Biomed*, August 2021, doi: 10.1002/nbm.4596, IF 4.044
108. Stanislav Motyka, Lukas Hingerl, Bernhard Strasser, **Gilbert Hangel**, Eva Heckova, Asan Agibetov, Georg Dorffner, Stephan Gruber, Siegfried Trattning, Wolfgang Bogner: kSpace-based coil combination via Geometric Deep Learning for reconstruction of non-Cartesian MR spectroscopic imaging data, *Magnetic Resonance in Medicine*, May 2021, doi: 10.1002/mrm.28876, IF 4.668
109. Richard Imrich, Miroslav Vlcek, Adela Penesova, Zofia Radikova, Andrea Havranova, Monika Sivakova, Pavel Siarnik, Branislav Kollar, Tomas Sokolov, Peter Turcani, Eva Heckova, **Gilbert Hangel**, Bernhard Strasser, Wolfgang Bogner: Cardiac Autonomic Function in Patients with Early Multiple Sclerosis, *Clinical Autonomic Research* 2021, doi: 10.1007/s10286-021-00790-w, IF 4.435

Impressum:

Medieninhaber und Herausgeber:
Rektor Univ.-Prof. Dr. Markus Müller
Medizinische Universität Wien
Spitalgasse 23, 1090 Wien

Verantwortlich für den Inhalt:

Univ.-Prof. Dr. Karl Rössler
MedUni Wien und Universitätsklinikum AKH Wien
Universitätsklinik für Neurochirurgie
Währinger Gürtel 18–20, 1090 Wien
www.meduniwien.ac.at
www.akhwien.at

Fotos: Titelseite: MedUni Wien/Christian Houdek, Seite 2: Wei-Te Wang,
Portraits Seite 3–9: MedUni/feelimage außer J. Frischer (Foto: privat), A. Wurzer (Foto: privat) und G. Hangel (Foto: privat),
A. Ertl (Foto: UK für Radiologie und Nuklearmedizin) und E. Strasser (Foto: Wei-Te Wang)
Grafik und Layout: KOMMUNIKATION + DESIGN thepert.at