

## Eine kleine Einführung in die Welt der Neurochirurgie

### Neurochirurgie (NCH) als Fach

Es gibt in Österreich 31 unterschiedliche Facharzttrichtungen. Man kann sich als Absolvent:in eines Medizinstudiums daher entscheiden, nach dem Studium eine Ausbildung in Allgemeinmedizin („Hausärzt:innen“) oder in einem der 31 „Sonderfächer“ zu absolvieren. Neurochirurgie ist eines dieser Sonderfächer und ist laut der Ärzteausbildungsordnung 2015 wie folgt definiert:

*„Das Sonderfach Neurochirurgie umfasst die Vorbeugung, Erkennung, konservative und operative Behandlung und Nachbehandlung von Erkrankungen des zentralen, peripheren und autonomen Nervensystems, einschließlich ihrer versorgenden Gefäße und stützenden Elemente (Wirbelsäule) sowie die operative Behandlung von Schmerz. Dies umfasst die adäquate Behandlung von Erkrankungen des Gehirns und seiner Hüllen sowie des Schädels und den versorgenden Blutgefäßen, Erkrankungen der Hypophyse, der Hirnnerven, Spinalnerven, peripheren Nerven und Erkrankungen des autonomen Nervensystems, Erkrankungen des Rückenmarks und seiner Hüllen sowie Erkrankungen der Wirbelsäule.“ (1)*

Wie in vielen anderen chirurgischen Fächern auch, geht der Trend in der Neurochirurgie klar in die Richtung der Subspezialisierung. Das bedeutet, dass sich Neurochirurgen nach ihrer Ausbildung hauptsächlich mit einem speziellen Thema befassen und nur noch gewisse Operationen durchführen, weil sich gezeigt hat, dass PatientInnen sehr davon profitieren, wenn der/die Operateur:in eine umfangreiche Erfahrung mit einem Spezialbereich hat. (2)

Die unterschiedlichen Subspezialisierungen sind im Wesentlichen:

- Neuroonkologie: Behandlung von Hirntumoren oder Hirnmetastasen
- Vaskuläre NCH: Behandlung von Gefäßerkrankungen (z.B. Hirnaneurysmen)
- Pädiatrische NCH: Behandlung von Kindern mit neurochirurgischen Erkrankungen
- Schädelbasischirurgie: Behandlung von Erkrankungen der Schädelbasis und Hypophyse
- Funktionelle NCH: Manipulation neuronaler Netzwerke mithilfe von Stimulation/Inhibition
- Spinale NCH: Behandlung von Erkrankungen der Wirbelsäule

### Typischer Ablauf einer Operation am Gehirn

- Transport des/der Patient:in von der Station in den Operationsaal
- Einleiten der Narkose durch spezialisierte Ärzt:innen der Anästhesie (Neuro-Anästhesie)
- Steriles Abdecken von Ablageflächen und Aufdecken der sterilen Instrumente

- Gründliche Desinfektion der Haut an der Stelle des geplanten Eingriffs
- Chirurgisches Waschen & Desinfektion der Hände von Operateur:in und Assistent:in
- Einkleiden mit sterilem Mantel und sterilen Handschuhen (Operateur:in & Assistent:in)
- Kopfhaut wird mit Skalpell geschnitten und mit Spreizer offengehalten
- Ausfräsen eines kleinen Loches in den Schädelknochen („Trepanation“)
- Erweiterung des Loches zu einer größeren Öffnung mit einer speziellen Säge („Kraniotom“)
- Eröffnung der harten Hirnhaut mit Skalpell und Schere, dadurch Freilegen der Hirnoberfläche
- Durchführung des geplanten Eingriffs, z.B. Entfernung eines Hirntumors oder Clipping von Aneurysmen
- Verschluss von harter Hirnhaut, Schädelknochen und Kopfhaut
- Ausleitung der Narkose durch die Anästhesie, Patient:in wird wieder wach
- Transport des/der Patient:in auf die Aufwachstation bzw. Intensivstation (je nach Eingriff)

Videobeispiel für eine solche Operation: [https://www.youtube.com/watch?v=pQ\\_Qa2KXIDo](https://www.youtube.com/watch?v=pQ_Qa2KXIDo)

### **Das neurochirurgische Dilemma & High-Tech im Operationssaal**

Verglichen mit anderen chirurgischen Disziplinen verzeihen Hirn und Rückenmark die Entfernung von Gewebe nur zu einem sehr geringen Umfang. Vor allem in den sogenannten „eloquenten Arealen“, das sind Bereiche im Gehirn welche exklusiv eine Funktion wie Sprache oder Motorik steuern. Kommt es zu Verletzungen in diesen Arealen (im Rahmen von Operationen, Tumoren oder Traumata) dann können diese Funktionen nicht von anderen Hirnbereichen übernommen werden und die Betroffenen leiden daraufhin z.B. an Aphasie (Verlust von Sprachfunktionen) oder Paresen (Lähmungen). Vor allem bei Hirntumoren, welche nahe an oder sogar in diesen Arealen wachsen, steht man vor dem Dilemma, dass man zwar den ganzen Tumor entfernen möchte, aber dies nicht ohne funktionelle Einbußen der Patienten möglich ist.

Diese Bereiche zu schützen ist daher von größtem Interesse bei jeder Art von Hirnoperation, weshalb sich Neurochirurg:innen einiger technischer Hilfsmittel bedienen:

#### **1. Neuronavigation (3)**

Diese Technik kann man sich ein wenig wie das Navigationsgerät im Auto vorstellen. Bildgebende Methoden (Computertomographie und Magnetresonanztomographie) können einem sehr genaue „Karten“ des menschlichen Gehirns und Schädels liefern. Aber es ist nicht ohne spezielle Hilfsmittel möglich, während der Operation die aktuelle Position im Hirn/Schädel zu bestimmen. Hier kommt spezielle Technologie von Unternehmen wie Brainlab oder Medtronic ins Spiel, welche mithilfe von zwei Infrarot-Kameras und speziellen Pointern eine Erstellung eines virtuellen 3D-Modells des vorliegenden Gehirns erstellt und damit in Echtzeit die Position am MRT/CT Bild anzeigt. Somit kann

essentielles Gewebe besser geschont werden und es erlaubt eine gründlichere Entfernung des Tumors.

## 2. Neurophysiologisches Monitoring und Mapping (4)

Hier nutzt man die Fähigkeit des Gehirns aus, durch elektrische Impulse stimuliert oder gehemmt zu werden. Mithilfe einer speziellen Sonde wird die Oberfläche des Gehirns „abgetastet“, um bei jedem individuellen Patienten eine genaue Zuordnung von Funktionen (Sprache, Motorik) zu Hirnarealen zu ermöglichen. Dies wird vor allem bei sogenannten „Wach-Kraniotomien“, also Hirnoperationen am wachen Patienten, genutzt.

## 3. Wach-Kraniotomien (5)

Obwohl das Gehirn für die Schmerzwahrnehmung und -verarbeitung des Körpers verantwortlich ist, besitzt es selbst interessanterweise keinerlei Rezeptoren zur Wahrnehmung von Berührung oder Schmerz. Somit ist es möglich, mithilfe einer lokalen Betäubung der Kopfhaut (diese besitzt sehr wohl Schmerzwahrnehmung) eine Hirnoperation am wachen Patienten durchzuführen. Dies hat den Vorteil, dass mithilfe eines standardisierten Schemas gewisse Funktionen am Patienten getestet werden können (z.B. das Benennen von gezeigten Objekten). Zeigt sich bei dem Patienten nun eine akute Verschlechterung während der Operation, dann weiß der/die Chirurg:in, dass an dieser Stelle nicht mehr Gewebe entfernt werden darf, da es sonst zu permanenten Defiziten kommen kann. Außerdem ist es möglich mithilfe einer speziellen Sonde die Funktion in einem kleinen Areal zu unterdrücken, um festzustellen ob es sich dort um ein Areal handelt, welches erhalten bleiben muss. Zeigt der Patient nach dieser Unterdrückung eine Verschlechterung von Sprache oder Motorik, dann darf dieser Abschnitt nicht entfernt werden.

## Literatur

1. ÄAO 2015; 2023 [Stand: 26.02.2023]. Verfügbar unter: <https://www.aerztekammer.at/aeao-2015>.
2. Schackert G, Reulen H-J. Neurosurgical subspecialization: pros and cons. *Acta neurochirurgica* 2003; 145(5):337–40.
3. Neuronavigation; 2023 [Stand: 26.02.2023]. Verfügbar unter: <https://neurochirurgie.uk-koeln.de/erkrankungen-therapien/therapieverfahren/neuronavigation/>.
4. Funktionsüberwachung & Sicherheit durch intraoperative Neurophysiologie; 2022 [Stand: 26.02.2023]. Verfügbar unter: <https://neurochirurgie.insel.ch/erkrankungen-spezialgebiete/funktionsueberwachung-sicherheit>.
5. Wachoperation; 2022 [Stand: 26.02.2023]. Verfügbar unter: <https://neurochirurgie.insel.ch/erkrankungen-spezialgebiete/funktionsueberwachung-sicherheit/wachoperation>.