

Hirntumor umfassend und sicher entfernt

Der Neurochirurg Andreas Raabe hat ein Instrument entwickelt, das präzise Operationen erlaubt

Von Nadine A. Brügger

«Wenn das Gehirn des Menschen so einfach wäre, dass wir es verstehen könnten, dann wären wir so dumm, dass wir es trotzdem nicht verstehen würden», schrieb der norwegische Schriftsteller und Philosoph Jostein Gaarder. Andreas Raabe und sein Team von Neurochirurgen beweisen ihm das Gegenteil: Dank modernster Technik blicken sie ins Gehirn und machen das Unsichtbare sichtbar. Raabe ist Direktor der Universitätsklinik für Neurochirurgie am Berner Inselspital.

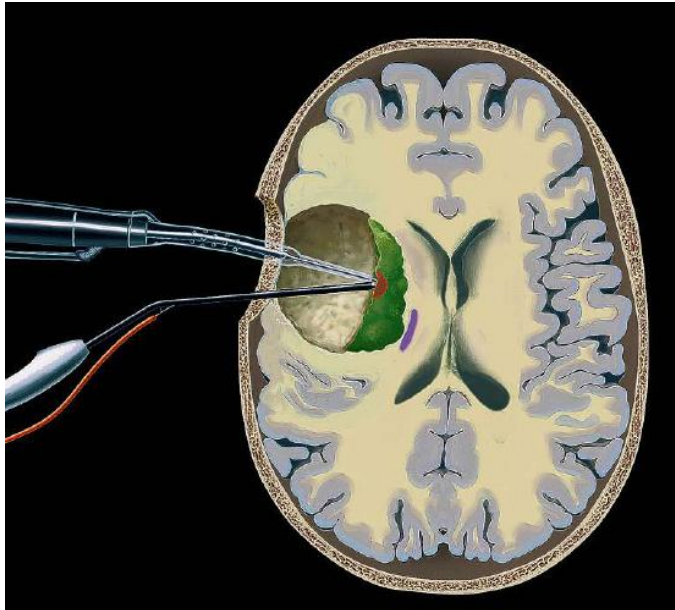
Dort hat er ein Instrument entwickelt, mit dem Hirntumore umfassend und sicher entfernt werden können. Seine Hybridsonde befindet sich auf Erfolgskurs rund um den Globus. Warum? Weil sie verbindet, was bisher unter Fachleuten als gegenläufig galt: Sicherheit und ausgedehnte Entfernung des Tumors. «Früher war genau das Gegenteil der Fall», erklärt der Chirurg. «Sollte die Operation möglichst sicher, also ohne Schaden am gesunden Gewebe des Gehirns verlaufen, war es praktisch unmöglich, den gesamten Tumor zu entfernen.» Je mehr krankes Gewebe aber im Kopf verbleibt, desto schneller wächst der Tumor wieder nach. «Versuchte man doch, den gesamten Tumor zu entfernen, ging das oft mit Schädigungen von Hirnarealen und von den Nervensträngen einher. Die Lebensqualität des Patienten war danach enorm eingeschränkt.»

Noch vor 20 Jahren bedeutete ein Hirntumor, selbst dann, wenn es sich dabei um gutartiges Gewebe handelte, allzu oft das Todesurteil. Mit zu viel Risiken waren die lebensrettenden Operationen verbunden, als dass sie Erfolg versprechen konnten. «Was Operationen am Hirn so komplex macht, ist die Tatsache, dass die verschiedenen Gebiete, Funktionen und selbst gesundes und krankes Gewebe nicht auseinandergehalten werden können.» Weil von blossen Auge alles gleich aussieht, schien das vollständige Entfernen eines Hirntumors lange Zeit schier unmöglich. Wo begann der Tumor, dessen Entfernung über Leben oder Tod entschied? Wo aber das Hirnareal, das den Körper mit ebenso lebenswichtigen Impulsen versorgt?

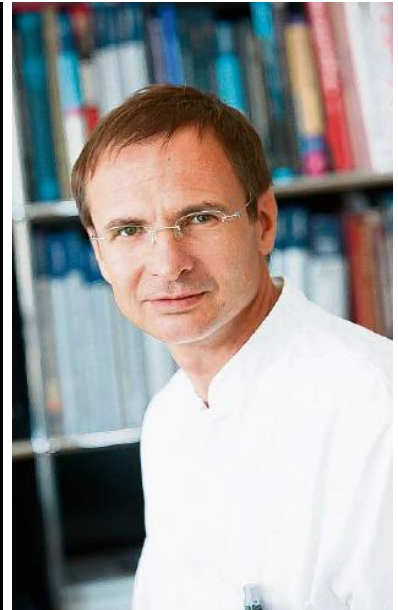
Kontrastmittel zur Lokalisierung

Ein Millimeter in die falsche Richtung entscheidet über Lähmung, Sprachverlust, Erblinden oder Gesundheit. Denn da sind einerseits die verschiedenen Hirnareale, die Motorik, Sinne und Fähigkeiten steuern, andererseits die Nervenstränge, welche die Impulse von den Arealen zu den ausführenden Organen und Extremitäten leiten. Eine Bewegung der Hand entsteht als Impuls im Hirn, wird über die Nervenbahnen weitergeleitet und schliesslich von der Hand ausgeführt.

Schont der Chirurg bei der Operation zwar das zuständige Hirnareal, schädigt aber die entsprechende «Leitung» zur Hand, ist die Kommunikation unterbrochen. Die Handbewegung kann nicht mehr ausgeführt werden. Um sich einen Überblick verschaffen zu können,



Spektakulär simpel. Die Hybridsonde saugt einerseits das Tumorgewebe ab und warnt den Operateur andererseits, sobald er sich gesundem Gewebe nähert.



Weltweit nutzbar. Die von Andreas Raabe entwickelte Methode kann auf jedem Kontinent angewendet werden.

mussten die Chirurgen grosse Teile der Schädeldecke entfernen.

Dennoch blieb je nach Art des Tumors unklar, wo die Grenzen zwischen gesundem und krankem Gewebe verliefen. Das meist gutartige Meningiom und auch das Kavernom wachsen abgekapselt und weisen nach aussen hin eine klare Grenze auf. Ihr entlang kann der Chirurg seinen Schnitt ansetzen. Je bösartiger das Tumorgewebe aber ist, desto stärker ist die Infiltration mit dem gesunden Gewebe.

Die Tumorränder von Metastasen weisen kaum noch eine klare Aussen-grenze auf. Noch stärker fransen die Ränder der Astrozytome, eine der häufigsten Arten von Hirntumoren, aus. Der Übergang bei dieser Art von Gliomen, also bösartigem Tumorgewebe, das zwingend entfernt werden muss, und lebenswichtigem Gesundheits-gewebe ist fließend. In den späten Neunziger-jahren begann die Lokalisierung der Tumore durch Kontrastmittel. Je bösartiger ein Tumor ist, desto stärker unterscheiden sich seine Zellen im Aufbau vom gesunden Gewebe. Die Medizin macht aus dem Nachteil einen Vorteil und verabreicht den Patienten Aminosäure als Kontrastmittel. Durch das gesunde Gewebe passiert die Aminosäure, ohne Spuren zu hinterlassen.

MRI auf Schädel projiziert

Im Tumor aber wird sie gestaut und umgewandelt: Der zuvor unsichtbare Tumor tritt nun klar hervor. Das Verfahren wurde in den vergangenen Jahren optimiert. Mittlerweile leuchtet das Abfallprodukt unter ultraviolettem

Licht in strahlendem Rosa. Selbst wenn bei der Operation kleine Reste zurückbleiben, sieht der Operateur diese sofort und kann auch sie entfernen.

Zudem kann seit der Jahrhundertwende vor der Operation mit verschiedenen bildgebenden Verfahren wie der Magnetresonanztomografie (MRI) der Tumor durch die Schädeldecke hindurch lokalisiert werden. Bei der Operation wird der Kopf des Patienten festgeschraubt, damit er vollkommen still vor dem Chirurgenteam liegt. Nun kann das MRI-Bild aus dem Innern des Kopfes auf die noch verschlossene Schädeldecke projiziert werden. Ohne einen Schnitt zu tun, sieht der Chirurg nun durch die Schädeldecke hindurch bereits, wo der Tumor liegt.

So weit die umfassende Entfernung des Tumors. Doch wie kann garantiert werden, dass beim Herausschneiden und -schaben des Tumors kein funktioneller Schaden entsteht? Mithilfe von elektronischen Impulsen wurde bis anhin die Reaktion verschiedener Körperfunktionen auch während der Operation immer wieder getestet. Sonden an der Schädeldecke oder ein direkt auf die Hirnareale gehaltener Stab gaben die Impulse ab, welche die Hand und das Bein zum Zucken brachten.

Dieses Verfahren musste während der Operation stets von Neuem angewandt werden. Es gibt aber auch vor der Operation bereits Möglichkeiten, herauszufinden, wo im Hirn Bewegung entsteht. «Wenn der Patient seine Hand bewegt, wird jenes Hirnareal, welches für diese Bewegung zuständig ist, etwas stärker durchblutet», erklärt

Raabe. «So wussten wir um 2000 also bereits vor der Operation, wo der Tumor liegt und wo die verschiedenen Hirnareale.» Noch fehlte aber das Lokalisieren der Nervenstränge, welche die Areale mit dem Körper verbinden und so die Impulse zu Bewegung und Aktion weiterleiten.

Vorübergehende Lähmung

«Die Methode, mit der diese Verbindungen lokalisiert werden, heisst Fiber Tracking», erklärt Andreas Raabe. «Wir finden sie, indem wir das Verhalten von Wassermolekülen beobachten. Während sie sich normalerweise unkoordiniert in alle Richtungen bewegen, werden sie innerhalb der leitenden Fasern auf einer Bahn gehalten.» Zusammen mit den verschiedenen Hirnarealen und dem Tumor werden diese Bahnen während der Operation dreidimensional auf das Gehirn des Patienten projiziert.

Tritt der Chirurg heute also in den OP, weiss er bereits ganz genau, was unter der noch verschlossenen Schädeldecke seines Patienten liegt. Doch noch immer liegt die Lähmungsrate bei Operationen am offenen Hirn weltweit bei zehn Prozent. Denn trotz all der vorgängig gemachten Bilder können die Gebiete sich während der Operation leicht verschieben.

Andreas Raabe und seinem Team ist es gelungen, mithilfe des neuen Instruments, die von Lähmung betroffenen Fälle von zehn Prozent auf drei bis fünf Prozent zu reduzieren. Das macht Hirnoperationen zu einem sichereren Prozedere. Möglich wird das dank einer Hybridsonde, «oder Stromradar», fügt

Raabe an. Der unscheinbare Stab saugt einerseits krankes Gewebe ab und sendet gleichzeitig Stromimpulse aus. Je nach Ampère, treten diese mehr oder weniger weit in das Gewebe ein: Fünf Ampère dringen fünf Millimeter ins Gewebe ein. Ein akustisches Signal warnt Andreas Raabe, wenn er dem gesunden Gewebe zu nahe kommt.

Nun kann er den Radius verringern und langsamer weiteroperieren. «Auf diese Art kann ich bis zu einem Millimeter an das gesunde Gewebe hin arbeiten. Das bedeutet ein viel besseres Entfernen des Tumors.» Damit steigt die Lebenserwartung des Patienten enorm, bei höherer Lebensqualität. Während weltweit meist nur 50 bis 60 Prozent eines Tumors entfernt werden können, sind es mit der Hybridsonde 90 Prozent oder mehr. «Weil wir so nahe an die gesunden Areale dringen, kommt es direkt nach dem Aufwachen aus der Operation bei 50 Prozent aller Patienten zu Lähmungserscheinungen. Es handelt sich dabei aber nicht um eine permanente Verletzung, sondern bloss um Überreizung, weil wir so exakt operieren konnten.»

Die Lähmung ist nach spätestens drei Monaten verschwunden. «Das Schöne an dieser Methode ist: Sie kann überall auf der Welt angewendet werden. Das kann nicht einfach nur ein Chirurg. Wir alle werden damit ein bisschen zu Kampfpiloten, die durch den Nebel fliegen: Obwohl nichts zu sehen ist, haben wir die nötigen Instrumente, um alles Wichtige sichtbar zu machen.»

Nadine A. Brügger ist Redaktorin bei «gesundheitheute», der Gesundheits-sendung am Schweizer Fernsehen



Eine Sendung der Basler Zeitung



Wach-Operation am Gehirn

Mit Dr. Jeanne Fürst

Die Sendung ermöglichen: St. Claraspital, Interpharma, Merian Iselin, Schulthess Klinik und Viollier AG

Die Diagnose «Hirntumor» ist immer ein Schock. Doch heute sind Hirntumore, die früher inoperabel waren, operierbar. Bestimmte Hirnfunktionen jedoch können nur im Wachzustand überprüft werden. Das trifft besonders auf die Sprache, das Verstehen oder das logische Denken zu. Um sicherzustellen, dass die Funktionen nicht verletzt werden, wird der Patient während der Operation darum aufgeweckt und muss Aufgaben lösen. «gesundheitheute» ist an einer Wachoperation dabei.

Gesundheit heute:
Samstag, 12. März 2016, 18.10 Uhr, auf SRF 1

Zweitausstrahlung auf SRF 1:
Sonntag, 13. März 2016, 9.30 Uhr

Mehrere Wiederholungen auf SRFinfo

Weitere Informationen auf
www.gesundheit-heute.ch