

AGAPLESION DIAKONIEKLINIKUM ROTENBURG gemeinnützige GmbH
Postfach 12 11, 27342 Rotenburg (Wümme)
Neurochirurgische Klinik

Neurochirurgische Klinik
Chefarzt
Priv.-Doz. Dr. med. Sebastian
Antes, MHBA

Elise-Averdieck-Str. 17
27356 Rotenburg (Wümme)
T (04261) 77 - 60 70
F (04261) 77 - 60 71
dreyer@diako-online.de

www.diako-online.de

Sehr geehrte Patientin,
sehr geehrter Patient,

ein **Hirntumor** ist eine Geschwulst, die sich entweder direkt aus den Zellen des zentralen Nervensystems (ZNS) oder aus entarteten Zellen der Körperperipherie (z.B. Zellen des Lungengewebes bei Lungenkrebs) entwickelt. Bei ersterem spricht man von einem **primären Hirntumor**, im zweiten Fall von einem **sekundären Hirntumor** bzw. einer **Metastase**. Ein weiterer Unterscheidungsfaktor betrifft die Dignität, die aussagt, ob Hirntumore gutartig oder bösartig sind.

Tumore des ZNS sind im Vergleich zu anderen Krebsarten wie Lungen-, Brust-, Darm- oder Prostatakrebs deutlich seltener und machen nur etwa 2% aller Tumorerkrankungen aus. In Deutschland erkranken jährlich etwa 7.000 Menschen an einem Hirntumor, wobei Männer etwas häufiger als Frauen betroffen sind. Es existieren jedoch auch spezielle Formen, die deutlich häufiger bei Frauen vorkommen, wie beispielsweise das Meningeom, eine zumeist gutartige Geschwulst der Hirnhaut (Abbildung 1). Hirntumore können praktisch in jedem Lebensalter auftreten, weisen jedoch zwei Häufigkeitstipfel im Kindesalter und im späteren Erwachsenenalter (zwischen dem 50. und 70. Lebensjahr) auf. Diese Patienteninformation bezieht sich auf die Hirntumore im Erwachsenenalter.

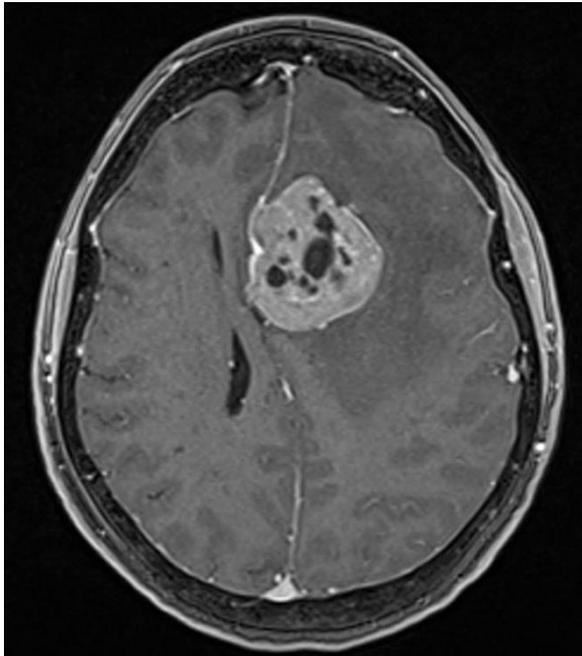


Abbildung 1: MRT-Aufnahme des Kopfes nach Kontrastmittelgabe in der Axialebene. Es zeigt sich eine kugelige, kontrastmittel-aufnehmende Struktur, die an der Hirnsichel (Falx cerebri) haftet, einer Duplikatur der Hirnhaut, die die beiden Hirnhälften voneinander trennt. Es handelt sich hierbei um ein sog. Falx-Meningeom, einen gutartigen Tumor der Hirnhäute. Im Gegensatz zu bösartigen Tumoren wächst dieser Tumor verdrängend und nicht infiltrierend. Zwar ist hierbei das umgebende gesunde Hirngewebe gequetscht, wird aber nicht durchdrungen bzw. durchsetzt. Nach Komplettentfernung ist der Patient in der Regel geheilt. Nur in seltenen Fällen müssen Meningeome nach einer Operation noch bestrahlt werden.

Tumore entstehen, weil sich bestimmte Zellen verändern (entarten) und danach teilen. Die neuen Zellen teilen sich ebenfalls und es kommt schließlich zu einer unkontrollierten Vervielfachung der entarteten Zellen: der Tumor wächst bzw. breitet sich aus. Im und am Gehirn finden sich die unterschiedlichsten Zelltypen, die fast alle teilungsfähig sind und somit entarten können. Eine Ausnahme stellen die sogenannten Neurone, unsere eigentlichen Nervenzellen, dar. Der Grund dafür ist, dass unsere Nervenzellen ab Geburt bereits ausdifferenziert sind und die Fähigkeit zur Zellteilung verloren haben.

Teilungsfähig hingegen sind die sog. Gliazellen, wie beispielsweise die Astrozyten (Stützzellen des Gehirns) oder Oligodendrozyten (elektrische Isolierung der Nervenzellfortsätze). Tumore, die aus Gliazellen entstehen, werden unter dem Sammelbegriff **Gliome** subsummiert. Gliome stellen mit Abstand die häufigsten primären Hirntumore dar. Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die wichtigsten primären Hirntumore des Erwachsenen. Die Gradeinteilung der Tumore (WHO-Grad 1 bis 4) beruht auf dem tumorspezifischen Wachstumsverhalten und den molekulargenetischen Eigenschaften.

Primärer Hirntumor	Zellart	Dignität
Diffuses Astrozytom WHO °2	Astrozyten <i>Stützgewebe und Ernährung des Gehirns</i>	(halb)gutartig
Anaplastisches Astrozytom WHO °3	Astrozyten	(halb)bösartig
Astrozytom WHO °4	Astrozyten	bösartig
Glioblastom WHO °4	Astrozyten	bösartig
Oligodendrogliom WHO °2	Oligodendrozyten <i>Elektrisch-isolierende Ummantelung der Nervenzellfortsätze im ZNS</i>	(halb)gutartig
Oligodendrogliom WHO °3	Oligodendrozyten	(halb)bösartig
Meningeom WHO °1 bis °3	Meningealzellen <i>Zellen der Hirnhaut</i>	gutartig
Ependymom WHO °2 bis °3	Ependymzellen <i>Trennschicht zwischen Gehirn und Hirnwasserräumen</i>	(halb)gutartig
Primäres ZNS Lymphom	Lymphozyten <i>Zellen des Immunsystems im Gehirn</i>	bösartig
Hypophysenadenom	Zellen aus dem Vorderlappen der Hirnanhangsdrüse (Hormondrüse)	gutartig
Akustikusneurinom	Schwanzzellen des VIII. Hirnnerven <i>Elektrisch-isolierende Ummantelung der Nervenzellfortsätze im peripheren Nervensystem</i>	gutartig

Die in der Tabelle aufgelisteten Tumore machen mehr als 90% aller primären Hirntumore aus. Es existieren darüber hinaus noch etwa 100 weitere Tumorarten, wobei die meisten hiervon absolute Raritäten darstellen. Noch häufiger als primäre Hirntumore treten **Hirnmetastasen** auf. Solche Geschwülste stellen Absiedlungen von Krebserkrankungen der Körperperipherie dar und sind immer bösartig. Während die allermeisten primären Hirntumore im Großhirn entstehen, streut etwa jede fünfte Metastase auch in das Kleinhirn und den Hirnstamm. Statistisch gesehen sind die meisten Hirnmetastasen pulmonalen Ursprungs, also Absiedlungen eines Lungenkrebses. Aber auch Brustkrebs, malignes Melanom (schwarzer Hautkrebs), Nierenzellkrebs und Darmkrebs streuen häufig ins Gehirn.

Beschwerden und Symptome

Ein typisches Leitsymptom gibt es nicht. Hirntumore können ganz unterschiedliche Beschwerden verursachen, je nach Lokalisation und Lage im oder am Gehirn (Abbildung 2).

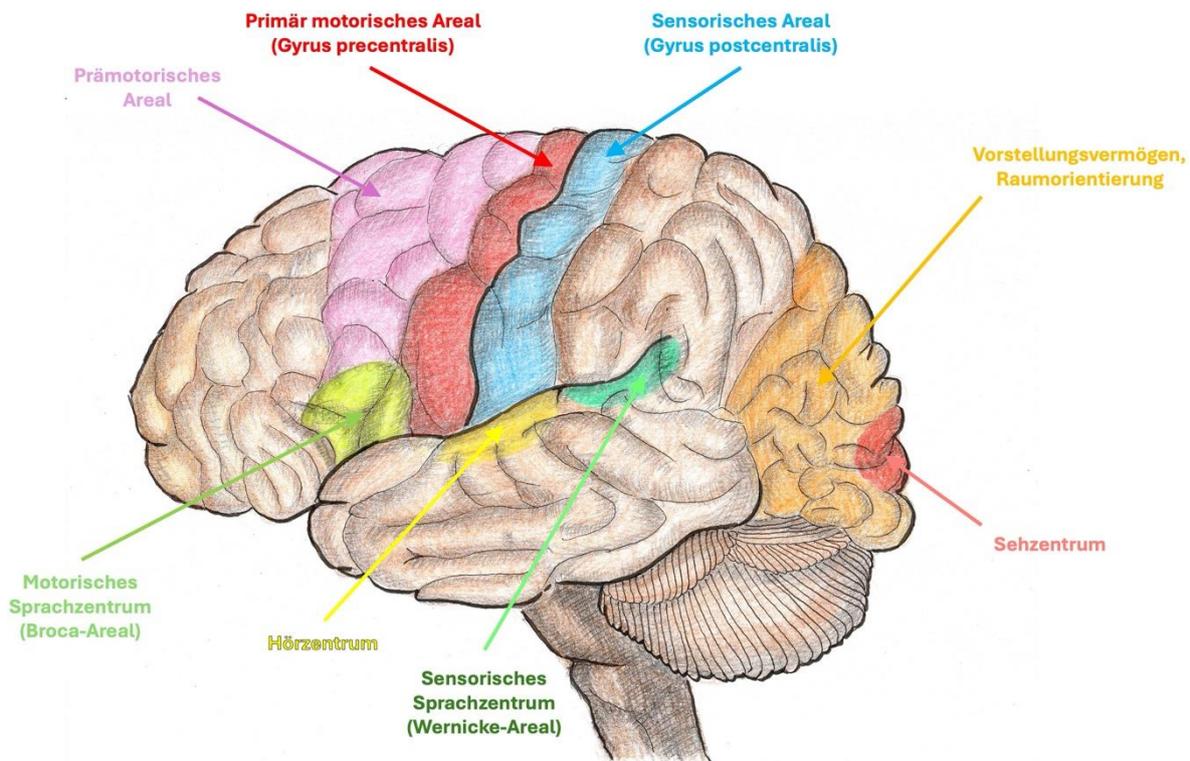


Abbildung 2: Schemazeichnung des Gehirns in der Seitansicht. Nahezu jeder Abschnitt des Gehirns übernimmt spezielle Aufgaben und ist sehr komplex mit anderen Hirnarealen verschaltet. Abschnitte, die besonders wichtige Aufgaben übernehmen, werden als eloquente Areale bezeichnet. Ein Beispiel wäre z.B. das primär motorische Areal (rot), das Bewegungen von Gesicht, Rumpf, Armen und Beinen initiiert. Dieses Areal sendet Impulse über Nervenbahnen an das Rückenmark. Dort werden diese Impulse über weitere Nervenbahnen an die Muskeln in Gesicht, Rumpf, Armen und Beinen weitergegeben. Die entsprechenden Muskeln führen schließlich die initiierte Bewegung aus (z.B. Schließen der Hand). Das primär motorische Areal ist eng mit dem prämotorischen Areal verknüpft, welches die Bewegungsabläufe vorher plant und koordiniert. Ist beispielsweise das prämotorische Areal durch einen Tumor in seiner Funktion gestört, erhält das primär motorische Areal keine oder nur unzureichende Impulse und kann den „Bewegungsbefehl“ nicht weitergeben. Die Muskelantwort, z.B. das Schließen der Hand, bleibt aus und die Hand wirkt wie gelähmt.

Hirntumore können beispielsweise Schwindel, Sehstörungen, Lähmungen, Sprachstörungen, Veränderungen der Psyche oder dramatische epileptische Krampfanfälle verursachen. Ab einer gewissen Größe führen Hirntumore zu einem erhöhten Druck im Schädelinneren (Hirndruck), was in der Folge zu Kopfschmerzen, Übelkeit, Erbrechen oder Veränderungen des Wachheitsgrades – bis hin zum Koma – führen kann. Abbildung 3 zeigt einige typische Tumorlokalisationen, die aufgrund der Druckeinwirkung oder Zerstörung von angrenzendem funktionellem Hirngewebe spezifische Beschwerden verursachen können.

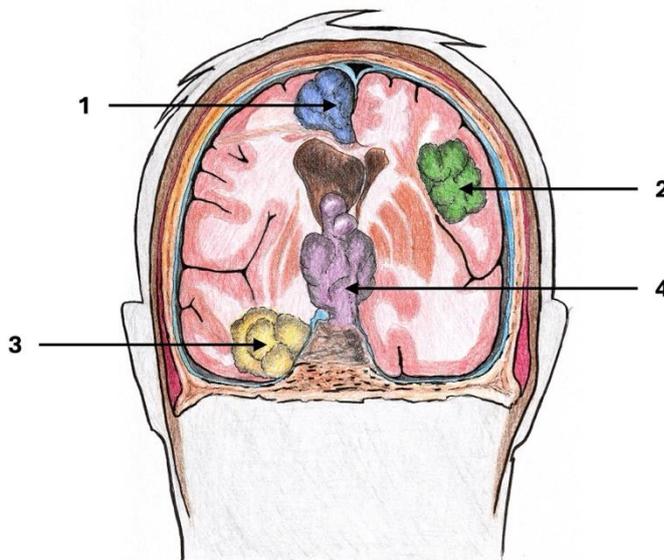


Abbildung 3: Schemazeichnung des Gehirns in der Frontalebene: (1) Falxmeningeom rechts an der Mantelkante → Lähmung im linken Bein. (2) Glioblastom links im Wernicke-Areal → Sprachstörung, vor allem des Sprachverständnisses. (3) Trigeminschwannom rechts → Taubheit und/oder Schmerzen in der rechten Gesichtshälfte. (4) Großes Hypophysenadenom → Störungen im Hormonhaushalt, Sehstörungen und Kopfschmerzen aufgrund einer Verlegung der Hirnwasserabflusswegen.

Therapie

Die Therapie eines Hirntumors kann in der Regel nicht auf eine einzige Maßnahme heruntergebrochen werden. Sie ist mitunter sehr komplex und unterscheidet sich zudem von Tumor zu Tumor. Daher ist es wichtig, dass die Therapieplanung interdisziplinär, d.h. unter Absprache verschiedener Fachleute, stattfindet und durch die passende Fachdisziplin behandelt wird. Die **Operation eines Hirntumors**, die durch eine Neurochirurgin oder einen Neurochirurgen bewerkstelligt wird, nimmt

hierbei einen wichtigen Stellenwert ein. Dies gilt insbesondere für die primären Hirntumore (vergleiche Tabelle, siehe oben). Es existieren aber auch eine Reihe von Tumorarten, die **medikamentös**, **strahlentherapeutisch** oder auch gar **nicht behandelt** werden müssen. So kann beispielsweise ein kleines und nicht-symptomatisches Meningeom zunächst mittels MRT-Kontrollen beobachtet werden. Ein ZNS-Lymphom muss zur Diagnose-Bestätigung lediglich biopsiert (Probeentnahme über eine feine Nadel) und danach medikamentös behandelt werden. Auch bestimmte Hypophysentumore können rein medikamentös therapiert werden (z.B. Prolaktinom). Kleine Hirnnervenschwannome (z.B. Akustikusneurinom) hingegen können rein strahlentherapeutisch behandelt werden. Häufig muss jedoch eine Kombination verschiedener Therapiemodalitäten erfolgen. Die häufigsten primären Hirntumore, namentlich die Gliome (siehe oben), werden in der Regel operiert und danach mittels Chemotherapie und Bestrahlung bekämpft (Abbildung 4).

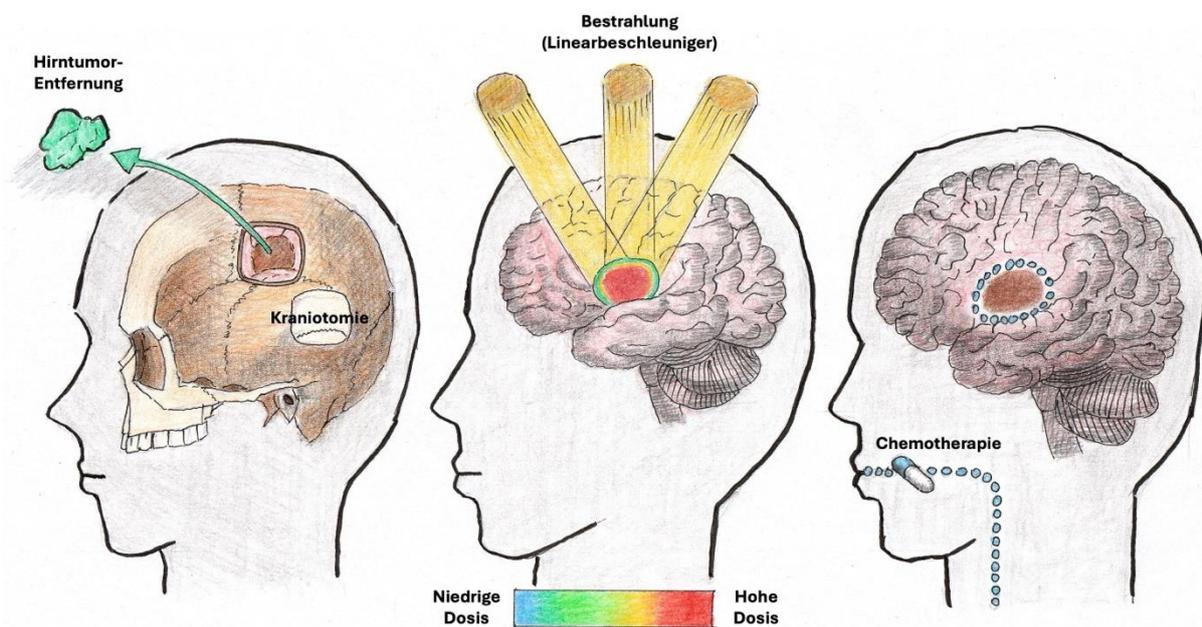


Abbildung 4: Therapeutisches Vorgehen bei einem Gliom. Zunächst sollte der Tumor entfernt werden. Hierzu muss der Schädel über eine sog. Kraniotomie eröffnet werden. Das ausgesägte Schädelstück wird nach der OP wieder eingesetzt und mit kleinen Plättchen und Schraubchen fixiert. Angestrebt wird in der Regel eine Kompletresektion, was manchmal jedoch aufgrund der Tumorlokalisierung (eloquente Areale, siehe oben) nicht möglich ist. Wenige Wochen nach der Operation erfolgen eine

Strahlentherapie sowie eine Chemotherapie. Die Bestrahlung erstreckt sich in der Regel über 6 Wochen, wobei hier täglich nur kleine Dosen appliziert werden. Die tägliche Sitzung dauert hierbei nur wenige Minuten. Parallel zur Bestrahlung und in den meisten Fällen auch noch nach der Bestrahlung erfolgt eine Chemotherapie in Tablettenform. Die gängigsten Chemotherapeutika sind Temozolomid und Lomustin. Die Tabletten werden hierbei zu Hause nach dem Frühstück eingenommen.

Operation

Die Operation eines Hirntumors verfolgt vier Ziele: die Linderung der Beschwerden, die komplette Entfernung des Tumors bis zur letzten Zelle, die Gewinnung von Gewebe zur histologischen Aufarbeitung und genauen Diagnosestellung und der Erhalt von normal funktionierendem Hirngewebe. Um die Ziele zu erreichen, müssen operative Hirntumorentfernungen sorgfältig geplant werden. Die Neurochirurgin oder der Neurochirurg muss bei jedem Eingriff anhand der MRT-Aufnahmen den optimalen Zugang zum Hirntumor vorausplanen, um einerseits das gesunde Hirngewebe möglichst zu schonen und andererseits gut an den Tumor heranzukommen.

Zur Maximierung der Patientensicherheit werden für eine Hirntumor-OP oftmals verschiedene technische und medikamentöse Hilfsmittel verwendet. So werden Hirnoperationen unter einem OP-Mikroskop unter mehrfacher Vergrößerung (mikrochirurgische Technik) durchgeführt. Zur zielgenauen Erreichung des Prozesses wird ein Navigationsgerät verwendet, das dem Operateur jederzeit die genaue Lokalisation im Gehirn anzeigt. Mit bestimmten Medikamenten können manche Tumore farblich markiert werden, was die Abgrenzbarkeit zum gesunden Hirngewebe erleichtert (fluoreszenz-gestützte Tumorentfernung). Zum Schutz von intakten Funktionen (z.B. Bewegung in Armen und Beinen) laufen während der Operation elektrophysiologische Messungen über kleine Stromkabel, die zuvor am Kopf sowie Armen und Beinen befestigt wurden. Bei sehr kritischen Tumorentfernungen (z.B. bei einem Tumor im Sprachzentrum) werden sog. Wach-Kraniotomien durchgeführt, d.h. der Patient wird während der Operation aufgeweckt und unterhält sich mit dem OP-Team. Man kennt solche spektakulären Operationen auch aus den Medien, wenn beispielsweise Musiker während einer Hirn-Operation Geige spielen.

Eine Hirntumor-Operation erfolgt in der Regel jedoch in Vollnarkose. Der Kopf wird in einer speziellen Halterung fixiert, an der späteren Schnittstelle rasiert und desinfiziert. Nach dem Eröffnen der Haut wird mit einem speziellen Instrument (sog. Kraniotom) ein Stück Knochen aus dem Schädel herausgesägt. Diesen Vorgang bezeichnet man als Kraniotomie (siehe auch Abbildung 4). Danach wird unter dem Mikroskop die Hirnhaut eröffnet und der Weg zum Tumor präpariert. Nach der Entfernung des Tumors und sorgfältiger Blutstillung wird die Hirnhaut zugenäht und das Knochenstück wieder eingesetzt und fixiert. Je nach Größe und Lokalisation des Tumors dauern solche Operationen zwischen einer und mehreren Stunden. Die weltweit bis dato längste Hirn-Operation dauerte 103 Stunden, beschäftigte 20 Neurochirurgen und fand im Jahr 2001 statt. Es handelte sich hierbei um die Trennung von siamesischen Zwillingen, die am Kopf zusammengewachsen waren.

Bestrahlung und Chemotherapie

Nach der Entfernung eines Glioms erfolgen in der Regel noch eine strahlentherapeutische und eine chemotherapeutische Behandlung. Mit einem sog. **Linearbeschleuniger** wird die Strahlung darauf ausgerichtet, das Tumorgewebe bzw. die Tumorköhle zu erreichen und normales, gesundes Gewebe zu schonen. Die Strahlung dient dazu, den Zellteilungsprozess von Tumorzellen zu behindern. Die Tumorzellen können sich hiernach nicht mehr teilen und gehen zu Grunde. Im Gegensatz dazu können sich die gesunden Zellen in der Umgebung des Tumors bzw. der Tumorköhle von der Strahlung erholen und werden nicht abgetötet. Dieser Trennungseffekt zwischen Tumorzellabtötung und Zellerholung von gesundem Gewebe wird dadurch erreicht, dass die Bestrahlung auf mehrere geringe Einzeldosen aufgeteilt wird. Daher dauert die Bestrahlung von Gliomen auch in der Regel sechs Wochen. Parallel hierzu (und in den meisten Fällen auch noch nach der Bestrahlung) erfolgt eine Chemotherapie. Das bei Hirntumoren am häufigsten verwendete Chemotherapeutikum ist **Temozolomid (TMZ, Temodal®)**. TMZ ist eine DNA-schädigende alkylierende Substanz, welche die sog. Bluthirnschranke gut überwindet und somit im Gehirn wirken kann. TMZ wird in Tablettenform oral eingenommen und

koppelt sog. Alkylgruppen an das Erbgut (DNA) der Tumorzellen. Hierdurch wird die Zellteilung und somit die Zellvermehrung beeinträchtigt. Neben TMZ kommt bei bestimmten Hirntumoren auch noch die alkylierende Substanz **Lomustin (CCNU, Cecenu®)**, die ebenfalls in Tablettenform eingenommen wird, zum Einsatz. Der Wirkmechanismus ist ähnlich wie beim Temozolomid. Bei der Therapie des insgesamt seltenen Oligodendroglioms kann eine Chemotherapie nach dem sog. PCV-Schema erfolgen. Neben Lomustin werden hier noch die Chemotherapeutika **Procarbazin** (oral) und **Vincristin** (i.v.) eingesetzt.

Ablauf in der Neurochirurgischen Klinik in Rotenburg

Sollte bei Ihnen im ambulanten Bereich in einer CT- oder MRT-Untersuchung ein Hirntumor diagnostiziert worden sein, so können Sie einen Termin in unserem MVZ oder in der Privatsprechstunde vereinbaren ([hier klicken zur Terminvereinbarung](#)).

Es ist den meisten Fällen aber ratsam, sich direkt in der Notaufnahme des Agaplesion Diakonieklinikums Rotenburg vorzustellen.

Unsere Ärztinnen und Ärzte werden Sie ausführlich beraten, untersuchen und die radiologischen Aufnahmen begutachten. Es wird mit Ihnen gemeinsam ein Konzept erarbeitet, wie die weitere Therapie gestaltet werden sollte. Solche Konzepte werden zudem interdisziplinär mit den entsprechenden Fachleuten besprochen (Tumorboard). Durch das Vorhandensein aller wesentlichen Fachdisziplinen können wir Ihnen hier in Rotenburg das komplette Spektrum der Hirntumorthherapie und Nachsorge anbieten.

Im Falle einer notwendigen Hirntumor-OP erfolgen noch Aufklärungsgespräche mit einem Neurochirurgen und einem Narkosearzt, Blutentnahmen und ggf. weitere Untersuchungen (z.B. Navigations-MRT, EKG, Herzultraschall, etc.). Die eigentliche Operation wird in der Regel in Vollnarkose durchgeführt. Nach der Operation werden

Sie nach einem kurzen Aufenthalt auf Intensivstation auf einer unserer Neurochirurgischen Stationen überwacht und regelmäßig visitiert. Bereits am ersten Tag nach der Operation betreut Sie unser physiotherapeutisches Personal und wird Sie bei der zügigen Re-Mobilisation unterstützen. Wenige Tage nach der Operation können Sie in der Regel wieder in die Häuslichkeit entlassen werden.

In vielen Fällen liegt am Entlassungstag noch keine endgültige Diagnose vor, da die histopathologische und molekulargenetische Untersuchung des Tumors einige Zeit in Anspruch nimmt. Wir werden Sie aber eng an unsere Ambulanz anbinden und Sie direkt nach Erhalt der Diagnose wieder einbestellen, um das weitere Vorgehen zu besprechen. Sollte die Notwendigkeit einer Bestrahlung und/oder Chemotherapie bestehen, erhalten Sie entsprechende Termine, Therapiepläne und Rezepte direkt bei uns. Auch bieten wir Ihnen eine lebenslange Nachsorge in unserem MVZ bzw. unserer Privatsprechstunde an. Nach Abschluss der Therapie wird jede Form von Hirntumor (auch gutartige Tumore) mittels MRT nachbeobachtet. Die entsprechenden Intervalle legt Ihr behandelnder Arzt in der Ambulanz mit Ihnen fest. Selbstverständlich wird Ihr Hausarzt über alle Vorgänge schriftlich informiert und in Ihren Genesungsprozess involviert.