

Hirn- Aneurysma/ Angiom

KOMPENDIUM

FÜR BETROFFENE, ANGEHÖRIGE UND INTERESSIERTE

HIRN-ANEURYSMA/ANGIOM
KOMPENDIUM FÜR BETROFFENE, ANGEHÖRIGE UND INTERESSIERTE

Herausgeber: Prof. Ansgar Berlis, Claudia Schneebauer

Autoren: Prof. Andreas Bender , Prof. Ansgar Berlis, Lorenz Dietrich,
Prof. Rüdiger Gerlach, Reinhard Kraus, Prof. Steffen Rosahl,
Claudia Schneebauer

Lektorat: Susanne Trunk-Dietrich

Verlag: Verein für Hirn-Aneurysma-Erkrankte – Der Lebenszweig e.V. (Eigenverlag)

Copyright © 2017

Alle Rechte vorbehalten. Inhalte dürfen – selbst auszugsweise – nur mit Genehmigung des
Herausgebers wiedergegeben werden.

www.hirn-aneurysma.de

EINLEITUNG

Seit der Gründung des Vereins für Hirn-Aneurysma-Erkrankte – Der Lebenszweig e.V. vor 20 Jahren hat der Verein ungefähr 20 Broschüren zu Fragen rund um das Thema Aneurysma, dessen Behandlung und Rehabilitation veröffentlicht. Es war auf Grund des Umbruchs in den Behandlungsmethoden, aber auch den Weiterentwicklungen der Behandlungstechniken in der Neurochirurgie und Verfeinerung der Geräte unumgänglich. Mit den Jahren hat die Übersichtlichkeit der Materialien auf Grund erforderlicher Nachträge etwas gelitten, so dass bereits Eva Gerlich den Gedanken an eine Neufassung der Grundbroschüre hatte.

Nachdem sich der Vorstand im Jahr 2012 neu formiert hatte, wurde gemeinsam mit dem ärztlichen Beirat ein Team aus Autoren zusammen gestellt, das bereit war, Wissen und Arbeitskraft für ein neues, umfassendes Patientenwerk bereit zu stellen. Die Entwicklung der vorliegenden Broschüre war letztlich nur dank vieler Mitwirkender möglich, die den Verein selbstlos unterstützt haben. Das Konzept ist eine einheitliche Broschüre mit verschiedenen Kapiteln, die jeweils für sich gut erkennbar sind. Ein Glossar mit Erläuterungen von Fachbegriffen erleichtert das Lesen dort, wo Synonyme nicht zur Verfügung stehen oder den Sachverhalt nicht präzise treffen würden. Ein besonderer Dank gilt Prof. Ansgar Berlis, Augsburg, der das Autorenteam zusammengestellt und den neuroradiologischen Teil federführend bearbeitet hat; daneben den Autoren der neurochirurgischen Ausführungen Prof. Rüdiger Gerlach und Prof. Steffen Rosahl, Erfurt, und für den Rehabilitationsteil federführend Prof. Andreas Bender, München, Burgau. Reinhard Kraus, Richter am Amtsgericht Frankfurt/Main, ergänzte die Broschüre um wichtige Aspekte im Hinblick auf die Vorsorge in rechtlichen Angelegenheiten, welche universell alle Patienten interessieren. Claudia Schneebecker sei Dank für das Redigieren der Fachtexte, das Koordinieren des Autorenteam, das Abstimmen mit dem Lektorat sowie das Austauschen zwischen den Beteiligten in Layout und Druck.

Seitens des Vereins sei den Vorstandsmitgliedern Gerd Janßen, Oldenburg, 2. Vorstand, und Helga Schäfer, Singen/Htwl., Kassiererin, gedankt, welche das Unterfangen unterstützt haben, Gloria Janßen, Susanne Trunk-Dietrich, welche das Lektorat übernommen hatte und Dirk Müller, Oberrodenbach, der uns die Impulse bei der Gestaltung gab. Ein besonderer Dank gilt auch den Unternehmen, die uns durch Zuwendungen die Finanzierung ermöglichten.

Konstanz, im Dezember 2016

Lorenz Dietrich – 1. Vorstand

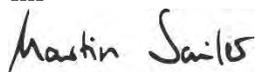
Liebe Leserinnen und Leser,

wenn ein Familienangehöriger oder man selbst erkrankt, stehen viele offene Fragen im Raum. Fachärzte sind natürlich der erste Ansprechpartner. Darüber hinaus hilft es aber auch sehr, sich mit ebenfalls Betroffenen oder deren Angehörigen auszutauschen. Der Verein für Hirn-Aneurysma-Erkrankte – Der Lebenszweig – e. V. mit Sitz in Gersthofen bietet Hilfesuchenden weiterführende Informationen zu ihrer Erkrankung.

Gegründet 1996 von dem Ehepaar Eva und Karl Gerlich, feiert der Verein in diesem Jahr sein 20-jähriges Bestehen. Dazu gratuliere ich sehr herzlich! Eva Gerlich, die 1993 an einem Hirn-Aneurysma erkrankte, setzte sich bis zu ihrem Tod 2013 gemeinsam mit ihrem Ehemann mit hohem persönlichem Engagement und vor allem mit viel Herz als Vorsitzende des Vereins „Der Lebenszweig“ ein. Gewürdigt wurde dies 2006 durch die Verleihung der Bayerischen Staatsmedaille für soziale Dienste. Auch heute, nach zwei Jahrzehnten erfolgreicher Arbeit, führen viele Beteiligte ehrenamtlich dieses Lebenswerk weiter – ausschließlich finanziert aus Spenden und Mitgliedsbeiträgen der inzwischen über 900 Mitglieder. Gerade in der heutigen Gesellschaft ist dieser selbstlose Einsatz für die Mitmenschen keineswegs selbstverständlich – und doch so wertvoll und wichtig.

Mit bundesweiten Fachveranstaltungen mit hochkarätigen Referenten sowie Videos und DVDs zu den Behandlungsmethoden bietet der Verein ein breites Informationsspektrum. Darüber hinaus betreuen ehrenamtliche Berater in den Außenstellen rund 2.000 Betroffene und deren Angehörige. In Zusammenarbeit mit Medizinerinnen der Fachrichtungen Neurochirurgie, Neuroradiologie und Neurologie entstanden insgesamt 21 Broschüren mit weiterführenden Informationen zu den Themen Aneurysma, Angiome und Rehabilitation. Mit dieser Broschüre halten Sie nun eine überarbeitete Version in Händen. Ich wünsche Ihnen eine informative Lektüre und natürlich ganz viel Gesundheit.

Ihr



Martin Sailer, Landrat

Eva Gerlich - Ein Nachruf

Sie wusste worum es ging: Eva Gerlich überlebte 1993 die Ruptur eines Hirn-Aneurysmas. In der Bewältigung der damit verbundenen Fragen und Probleme fühlte sie eine Hilflosigkeit, für die weder Ärzte noch Gesundheitseinrichtungen immer Antworten geben können. Sie fragte, suchte nach Antworten und recherchierte in Kleinarbeit, gewann Ärzte, Freunde und Familie als Mitstreiter und damit wertvolle Erkenntnisse. Damit auch andere davon profitieren, gründete sie im September 1996 den Verein für Hirn-Aneurysma Erkrankte – Der Lebenszweig e. V. Ihrem Engagement ist es zu verdanken, dass heute Betroffene und ihre Familien durch die funktionierende Struktur eines bundesweit tätigen Selbsthilfevereins unterstützt werden.

Mit offenem Ohr nahm sie die Bedürfnisse der Patienten wahr und fand unermüdlich neue Wege, den Menschen Antworten zu geben. Unterstützt von ihrem Mann Karl Gerlich erarbeitet sie sich hohe Akzeptanz bei vielen, den Verein begleitenden Medizinerinnen, beriet sich ständig und intensiv mit ihnen und verfasste, fachlich immer bestens betreut, Broschüren und Schriften rund um Hirn-Aneurysma und –Angiom. Der Verein leistet seit Jahren Hilfe bei der Rehabilitation durch kostenloses häusliches zur Verfügung stellen von Computern mit Rehabilitationsprogrammen.

Aus intensiven Gesprächen mit Medizinerinnen erwachsen Informationsveranstaltungen, die sich zu regelmäßigen Symposien entwickeln. Direkt und zwischen den Zeilen ermutigte sie die Betroffenen, ihr Leben trotz oder gerade wegen der schlimmen Krankheit aktiv in die Hand zu nehmen. Sie hatte beides vor Augen – den Tod aufgrund der Erkrankung und das Weiterleben mit der konstanten Bedrohung.

Als Eva Gerlich am 28. März 2013 im Alter von 66 Jahren in Gersthofen starb, hatte sie die Weichen für die Zeit nach ihr gestellt. Ein neuer Vorstand tritt in ihre Fußstapfen – mit dem Bewusstsein, dass er sie auf seine eigene Weise ausfüllen würde. Es ist klar: In ihrem Sinne soll es weitergehen; mitfühlend für die Menschen, begeistert für den medizinischen Fortschritt und stark für die Zukunft des Vereins.

Eva Gerlich – * 9. Januar 1947, † 28. März 2013

EINLEITUNG 6

1. ENDOVASKULÄRE BEHANDLUNG VON HIRN-ANEURYSMEN 14

1.1 Überlegungen zur Entscheidung welche Methode durchgeführt werden soll 16
 1.2 Vorbereitung des Patienten 17
 1.3 Endovaskuläre Behandlung 18
 1.3.1 Indikation 18
 1.3.2 Eingriff 19
 1.3.3 Nachsorge und Verlaufskontrollen 23
 1.4 Beispiele aus der Klinischen Praxis am Klinikum Augsburg 24

2. MIKROCHIRURGISCHE BEHANDLUNG EINES ANEURYSMAS UND EINER ARTERIOVENÖSEN GEFÄSSFEHLBILDUNG 36

2.1 Operative Behandlung von Aneurysmen 37
 2.2 Betreuung nach einer Operation des Hirnarterien-Aneurysmas 40
 2.3 Behandlung der Liquorzirkulationsstörung 42
 2.4 Bypassoperationen bei Patienten mit intrakraniellen Aneurysmen 44
 2.5 Behandlung von Patienten mit arteriovenösen Malformationen (AVM), flussassoziierten Aneurysmen und duralen arteriovenösen Fisteln (DAVF) 45
 2.6 Operation von arteriovenösen Malformationen 45
 2.7 Flussassoziierte Aneurysmen 46
 2.8 Operation duraler arteriovenöser Fisteln (DAVF) 47

3. ARTERIOVENÖSE GEFÄSSMISSBILDUNGEN – AVM 50

3.1 Welche Behandlung? 53
 3.2 Embolisation 54
 3.3 Flüssigembolisate 54
 3.4 Vorsichtsmaßnahmen für den Katheter 55
 3.5 Zusammenfassung 55

4. REHABILITATION 62

4.1 Was bedeutet Rehabilitation? 62
 4.1.1 Wann ist Rehabilitation erfolgreich? Das Teilhabe-Konzept 64
 4.2 Mögliche Beschwerden und Behinderungen zu Beginn der Rehabilitation 66

4.2.1 Bewusstseins-Störungen 67
 4.2.2 Probleme der Motorik 68
 4.2.3 Schluckprobleme 69
 4.2.4 Sprach- und Sprechprobleme 70
 4.2.5 Probleme der geistigen Leistungsfähigkeit (Neuropsychologie) 71
 4.2.6 Sehstörungen 71
 4.2.7 Psychische Störungen 72
 4.2.8 Sonstige Beschwerden 72
 4.3 Phasen der neurologischen Rehabilitation 73
 4.4 Abläufe während der Rehabilitationsbehandlung 79
 4.4.1 Physiotherapie (Krankengymnastik) 80
 4.4.2 Ergotherapie 81
 4.4.3 Sprachtherapie (Logopädie) 82
 4.4.4 Neuropsychologie 83
 4.4.5 Musiktherapie 83
 4.4.6 Sonstige Therapiebausteine 84
 4.4.7 Therapeutisches Gesamtkonzept 84
 4.5 Mögliche Komplikationen und Herausforderungen während der stationären Rehabilitationsbehandlung 85
 4.5.1 Typische neurologische Komplikationen 85
 4.5.2 Allgemeine medizinische Komplikationen 86
 4.6 Übergang von der stationären Rehabilitation in die weitere Versorgung 88
 4.7 Beispiele aus der Rehabilitations-Praxis 90

5. RECHTLICHE VERTRETUNG - VORSORGEVOLLMACHT 102

5.1 Patient ist nicht mehr ansprechbar 102
 5.2 Der Patient ist ansprechbar 106

6. GLOSSAR 110

7. DIE AUTOREN 118

8. DER VEREIN FÜR HIRN-ANEURYSMA-ERKRANKTE – DER LEBENSZWEIG E.V. 124

Endovaskuläre Behandlung von Hirn-Aneurysmen

PROF. ANSGAR BERLIS

1. ENDOVASKULÄRE BEHANDLUNG VON HIRN-ANEURYSMEN

Zur Behandlung von Hirnarterien-Aneurysmen stehen zwei Verfahren zur Verfügung. Eine Möglichkeit besteht in der offenen Operation, bei der das Aneurysma durch eine Metallklammer verschlossen wird. Dies war bis vor 15 Jahren die Methode der Wahl. Mit Veröffentlichung der ISAT-Daten (ISAT-Studie¹: International Subarachnoid Aneurysm Trial) wurde die endovaskuläre Behandlung gebluteter Aneurysmen zur Methode der ersten Wahl. Mittlerweile ist aufgrund von Forschungsergebnissen auch die Behandlung nicht gebluteter Aneurysmen durch das Gefäßsystem etabliert. Die meisten Aneurysmen werden heute mit der endovaskulären Methode behandelt, so dass diese einen mindestens gleichrangigen, an vielen Orten sogar höheren Stellenwert einnimmt. Nach Umfragen des Berufsverbandes der Deutschen Neuroradiologen (BDNR) von 2010 und 2015 werden mehr als zwei Drittel der Aneurysmen mit weiter steigender Tendenz in Deutschland durch das Gefäßsystem behandelt und weniger als ein Drittel offen operativ mit Clips. Welche Therapie beim jeweiligen Patienten gewählt werden soll, erfordert eine individuelle Abstimmung von Vertretern beider Disziplinen, die je nach Erfahrung eine Entscheidung für den Patienten treffen.

Bei der endovaskulären Methode nutzt der Neuroradiologe den Zugang über die Leistenarterie, über die er einen kurzen Plastikslauch mit einer Membran einbringt; auch als Schleuse bezeichnet. In selteneren Fällen wählt der Neuroradiologe als Gefäßzugang auch andere Stellen wie Ellenbeuge oder direkt am Hals. Die Schleuse dient als Zugang für den Katheter, der zunächst unter Durchleuchtung bis in die Halsgefäße vorgeschoben wird. Bevor der Arzt jedoch behandelt, prüft er zuerst, ob weitere Aneurysmen oder eine Gefäßfehlbildung vorliegen. Diese „diagnostische Gefäßdarstellung“ (Angiografie) kann in örtlicher Betäubung vor dem Eingriff oder zusammen mit der Behandlung unter Vollnarkose durchgeführt werden.

Die häufigsten Lokalisationen der Hirnarterien-Aneurysmen befinden sich mit ca. 85 % in der vorderen und 15 % in der hinteren Zirkulation. Prinzipiell kann ein Aneurysma überall an den Hirngefäßen auftreten, allerdings gibt es besonders häufig vorkommende Stellen, die insbesondere an Gefäßstei-

¹ ISAT-Studie: International Subarachnoid Aneurysm Trial

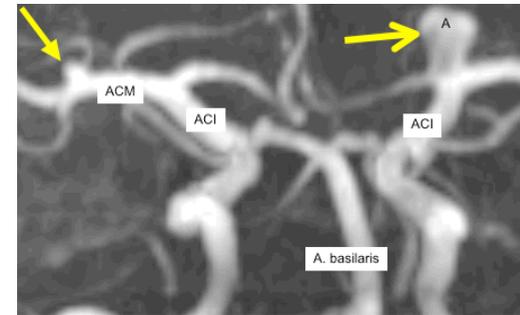


Abb. 1.1: MR-Angiographie mit Nachweis von zwei Hirn-Aneurysmen (gelbe Pfeile)

lungen an den Hirnbasisarterien auftreten. Die vordere Zirkulation betrifft dabei die Gefäße innerhalb der harten Hirnhaut: Endstrecke der inneren Halsschlagader (ACI = Arteria carotis interna) sowie die vordere (Arteria cerebri anterior) und die mittlere Hirnarterie (Arteria cerebri media). Zur hinteren Zirkulation gehören die Hirnstammarterie (Arteria basilaris) und die hinteren Hirnarterien (Arteria cerebri posterior).

In der Abbildung 1.1 ist ein Karotis-T-Aneurysma (A, dicker gelber Pfeil) an der Aufzweigung der Arteria carotis interna (ACI) in die Arteria cerebri media (ACM) und in die Arteria cerebri anterior (ACA) dargestellt. Ein zweites kleineres Aneurysma ist als Mediabifurkations-Aneurysma an der Gabelung der ACM rechts nachweisbar (kleiner gelber Pfeil).

In dem Gefäßpräparat (s. Abb. 1.2, rechts) sind die typischen Lokalisationen von Hirn-Aneurysmen dargestellt. Wesentlich seltener, prinzipiell jedoch immer möglich, sind diese an anderen Gefäßteilungen nachweisbar.

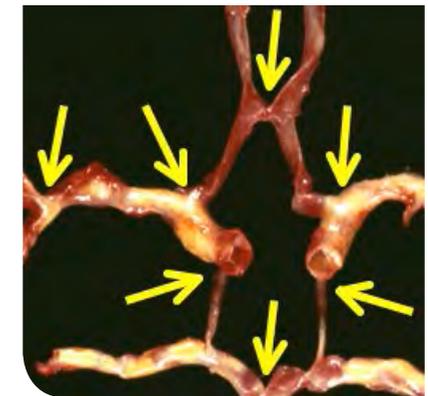


Abb. 1.2: An einem Gefäßpräparat mit gelben Pfeilen markierte Stellen der häufigsten Lokalisationen von Hirn-Aneurysmen an den Hirnbasisarterien. Typischerweise sind diese an Gefäßteilungsstellen nachweisbar.

insbesondere dann, wenn in das aneurysmatragende Gefäß ein Stent oder Flow diverter (engmaschiger Spezialstent) eingebracht werden soll. Um die Gefahr weiter zu verringern, führt der Arzt unmittelbar vor dem Eingriff eine Blutuntersuchung durch, bei der er die Wirkung des Medikaments prüft. Falls er dessen Wirkungslosigkeit nachweist, stellt er noch vor der Behandlung auf ein alternatives Präparat um. Die weitere Gabe des oder der Medikamente ist abhängig vom eingesetzten Material (in der Regel zeitlich begrenzt) und dem Gefäßstatus. Patienten mit Arteriosklerose erhalten demnach eine Behandlung mit dauerhafter Einnahme von Aspirin 100 mg aufgrund ihrer Grunderkrankung mit Gefäßverkalkungen und nicht weil ein Aneurysma vorliegt. Selten muss beispielsweise bei Einengungen des mit Stent behandelten Gefäßabschnittes zeitlebens Blutverdünnung erfolgen. Dies gehört zu den Themen, die Arzt und Patient vor dem Eingriff besprechen.

1.3 ENDOVASKULÄRE BEHANDLUNG

1.3.1 INDIKATION

Hirn-Aneurysmen werden in kleine (< 7 mm Durchmesser), mittelgroße, große und gigantische (> 25 mm) Aneurysmen unterteilt. Die Notwendigkeit der Behandlung sehen die Fachgesellschaften ab einer Größe von 7 mm, falls das Aneurysma nicht geblutet hat. Da ca. 80-85 % der rupturierten Aneurysmen kleiner als 7 mm sind, werden durchaus auch kleinere nicht geblutete Aneurysmen behandelt. Bestimmte Lokalisationen, ein irregulärer Aufbau (nicht kugelig), das Alter des Patienten oder ob beim gleichen Patienten bereits ein anderes Aneurysma geblutet hat, sind Gründe, die die Indikationsstellung beeinflussen. In jedem Fall müssen zufällig gefundene Aneurysmen, die kleiner als 7 mm sind, deshalb ausführlich mit dem Patienten besprochen werden. Arzt und Patient diskutieren eine Nutzen-Risiko-Abwägung der Behandlung. Bei einem Durchmesser von weniger als 7 mm treffen sie deshalb eine individuelle Entscheidung für eine Behandlung, die auch die Ängste des Patienten vor einer Blutung miteinbezieht.

Aneurysmen, die nicht geblutet haben, jedoch mit klinischen Symptomen wie Hirnnervenausfällen einhergehen, schätzt der Experte als symptomatisch ein und dringt auf zeitnahe Behandlung. Hierdurch kann eine drohende

Blutung verhindert werden oder bereits vorhandene Hirnnervenausfälle erhalten die Möglichkeit sich zurückzubilden. Je länger allerdings ein Hirnnervenausfall vor der Behandlung besteht, desto geringer wird die Chance, dass sich der betroffene Hirnnerv wieder erholt.

1.3.2 EINGRIFF

Die verschiedenen Eingriffe erfolgen in Vollnarkose, da die Aneurysmen mit einem Mikrokatheter sondiert werden und dies exakte Millimeterarbeit erfordert. Der Patient muss während der Behandlung ruhig liegen und darf sich nicht bewegen.

Coiling – Ausstopfen des Aneurysmas mit Platinspiralen

Über die Leiste wird ein Führungskatheter in eine der vier hirnzuführenden Schlagadern eingeführt. Der interventionelle Neuroradiologe führt über diesen einen Mikrokatheter bis zu dem Aneurysma vor und sondiert es zur Behandlung. In den meisten Fällen stopft er das Aneurysma dann mit Platinspiralen (Coils) aus. Hierzu verwendet er in der Regel mehrere Coils. Als erstes benutzt der Arzt Coils, mit denen er das Aneurysma auskleidet und den Eingang des Aneurysmas mit mehreren Coilschlingen bedeckt. Dann platziert er Coils zum Ausfüllen des Zentrums des Aneurysmas, um am Ende den Halsbereich zu verschließen. Im Englischen heißen diese drei Schritte Framing, Filling und Finishing. Die Begriffe haben sich international durchgesetzt. Für das Framing werden häufig dreidimensionale Coils verwendet, die das Aneurysma stabil auskleiden. Das Füllen des Aneurysmas führt der Arzt mit drei- oder zweidimensionalen, häufig weicheren Coils durch und das Beenden mit sehr weichen, kleinen und kurzen Coils.

Die Standardmethode des Coilings erfolgt bei den meisten Aneurysmen. Eine Ausnahme stellen Aneurysmen mit einem breiten Hals dar. Bei diesen besteht das Risiko, dass am Eingang des Aneurysmas die Platinspiralen in die Schlagader vorfallen und diese verschließen.

Remodeling Technik mit Ballon oder passagerem Stent

Um dem Vorfallen von Coils in das Trägergefäß erfolgreich entgegenzuwirken, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Seit 1997 ist die Methode

des Remodelings bekannt. Hier legt der Operateur einen Ballon vor den Aneurysma-Eingang und bläst ihn beim Einbringen der Coils auf. Dadurch gewährleistet er eine sichere Platzierung der Coils im Aneurysma. Diesen Ballon lässt er nach spätestens drei bis fünf Minuten wieder ab, um das Gehirn wieder regulär zu durchbluten. Diese Manöver wiederholt er so häufig bis das Aneurysma verschlossen ist. Seit 2015 gibt es eine neue Methode, bei der der interventionelle Neuroradiologe einen Stent vorübergehend platziert und ihn nach Beendigung des Eingriffs wieder entfernt (Comaneci System). Der Vorteil bei diesem System liegt darin, dass der Stent eine kontinuierliche Durchblutung des Gehirns während der gesamten Behandlungsdauer sicherstellt und damit das Schlaganfallrisiko durch lang anhaltende Blutarmut verringert.

Stent unterstützte Coilembolisation

Falls der Eingang in das Aneurysma, der Aneurysmahals, sehr breit ist, hält der Neuroradiologe die Coils auch mit der Remodelingtechnik nicht zurück. Spätestens dann setzt er einen dauerhaft verbleibenden Stent ein, der die Coils stabilisiert. Aneurysma-Stents sind weiche und flexible Gitternetze. Sie halten das Gefäß offen und übernehmen die Aufgabe, die Coils zurückzuhalten. Diese Aneurysma-Stents wurden erstmals 2003 zugelassen und sind sehr weich, flexibel und selbstexpandierend. Nach wenigen Wochen werden diese in die Gefäßwand eingebaut und von einer neuen Gefäßinnenwand überdeckt. Wenn dieser Einbauprozess regulär verläuft, und keine Gefäßeinengungen die Hirndurchblutung gefährden, wird bei dann wieder normalisierten Gefäßen keine dauerhafte Blutverdünnung mit Thrombozytenfunktionshemmern wie ASS 100 mg und Clopidogrel durchgeführt. Am Anfang sind diese Medikamente deshalb so wichtig, da das eingebrachte Fremdmaterial bis zum vollständigen Einbau in die Gefäßwand lokale Blutgerinnselbildung und Gefäßeinengungen hervorrufen kann.

Die Stents unterscheiden sich in geflochtene und lasergeschnittene Versionen. Die Weiterentwicklung jüngster Zeit ermöglicht, dass sie durch die gleichen kleinen Mikrokatheter wie die Coils geführt werden können. Dies erleichtert den Eingriff und verkürzt die Eingriffszeiten.

Die Beschaffenheit ist von Stent zu Stent unterschiedlich. Genaue Materialkenntnisse sind erforderlich, da es einige erlauben, Stents durch den anderen Stent zu platzieren. Damit entstehen Konfigurationen, die an ein Y oder X erinnern. Mit dieser Methode schützt der Arzt die am Aneurysmahals entspringenden Gefäße.

Intravasale Flow diverter (Flussbegradiger) – Spezialstents

Bauchige, sogenannte fusiforme Aneurysmen oder große und gigantische Aneurysmen sind besonders schwierig zu behandeln. Sie kehren häufig wieder und ein kompletter Verschluss wird bei Verwendung von regulären Stents und Coils sehr selten erreicht. Für diese Aneurysmen wurden sehr engmaschige Spezialstents entworfen, die den Blutfluss begradigen sollen. Eine Kunststoffbeschichtung der Stents, wie sie bei der Bauchschlagader verwendet werden, ist zwar möglich, aber die Stents werden dadurch zu steif und können meist nicht in die Hirngefäße vorgeführt werden. Ein weiterer Nachteil der beschichteten Stents liegt darin, dass kleine, aus dem Gefäß abgehende Gefäße verschlossen werden und dies zu einem Schlaganfall führen kann. Gleiches kann auch mit den Flow divertern auftreten. Das Risiko hierfür liegt bei bis zu 9 %. Deshalb sollten diese Systeme nur bei bestimmten Aneurysmen eingesetzt werden. Da bei diesen Systemen deutlich mehr Material eingebracht wird, erfolgt die Blutverdünnung mit Thrombozytenfunktionshemmern länger als bei Verwendung normaler Stents. Das Beenden der Blutverdünnung erfolgt wiederum in Abhängigkeit des vollständigen Einbaus der Spezialstents in das Gefäßsystem. In manchen Fällen muss diese zeitlebens erfolgen.

Intra-aneurysmale Flow diverter

Bei sehr breitbasigen Aneurysmen kann an bestimmten Stellen, wie beispielsweise an der Teilung der mittleren Hirnarterie, ein Flow diverter in das Aneurysma eingebracht und dies damit von der Zirkulation ausgeschaltet werden. Dieses System gibt es in zwei Konfigurationen, einer Tonnenform und einem Oval, das in verschiedenen Größen verfügbar ist. Ungefähr 10–15 % der Aneurysmen eignen sich hierfür. Der behandelnde Arzt schaltet das Aneurysma mit dieser Methode sehr schnell und hoch-

wirksam aus. Da sich das System ausschließlich im Aneurysma und nicht im Trägergefäß befindet, verabreicht er lediglich für wenige Wochen ASS 100 mg 1 x täglich.

Ein Vorteil dieser Methode ist, dass bei einem gebluteten Aneurysma untern zwei blutverdünnende Substanzen verabreicht werden, da gegebenenfalls weitere Operationen anstehen und dadurch das Blutungsrisiko steigt. Im Gegensatz zu den vorher beschriebenen Stents, die im Gefäß über eine Strecke von 10-30 mm liegen, erfasst der intra-aneurysmale Flow diverter lediglich den Teil des Gefäßes, der in das Aneurysma ragt. Außerdem wird nicht die ganze Gefäßzirkumferenz (Gefäßumfang), sondern nur der Aneurysma-Eingang bedeckt. Aufgrund der kleineren Oberfläche reicht deshalb eine zeitlich noch begrenztere Behandlung mit nur einem Thrombozytenfunktionshemmer aus.

Es ist aktuell (Stand Juli 2016) nur das WEB-System (WEB – woven endobridge der Firma Sequent Medical) in Deutschland verfügbar. Ein zweites System, Luna, wird derzeit überarbeitet und ist gerade nicht erhältlich. Ein drittes System sieht aus wie ein oben geöffnetes WEB (Contour Neurovascular System der Firma Cerus Endovascular), bislang bei vier Patienten eingesetzt, wurde erstmals im Januar 2016 auf einem internationalen Kongress vorgestellt. Weitere Konzepte, die in Aufbau und Funktion vergleichbar wären, werden derzeit getestet. Eine Kombination aus Coils und intra-aneurysmale Flow diverter ist der Medina-Coil der Firma Medtronic. Hier öffnet sich während der Einbringung der Coils ein Segel, das bei kompletter Entfaltung eine 3-D Konfiguration einnimmt, die an ein WEB erinnert.

Neck bridging devices – Aneurysmahals-überbrückende Systeme

Diese Gruppe von Systemen ist sehr unterschiedlich und brandneu. Ziel ist es, den Aneurysmahals so abzudecken, dass die Platinspiralen im Aneurysma bleiben. Dadurch kommt im Gefäß deutlich weniger Material zu liegen als z. B. bei regulären Stents. Hierdurch soll das Trägergefäß insbesondere vor lokalen Blutgerinnselbildungen oder Gefäßwandreaktionen geschützt werden, die zu einer Gefäßeinengung führen können. Das bislang am häufigsten eingesetzte System ist der pCONus der Firma Phenox,

das sich durch einen Stent mit relativ wenig Material im Trägergefäß und tulpenförmig in das Aneurysma hineinragende Flügel (siehe Abbildungen) auszeichnet. Die Flügel sollen das Vorfallen der Platinspiralen in das Trägergefäß verhindern. Vergleicht man die Materialmenge im Gefäß, bringt der behandelnde Arzt im Gegensatz zu einem Y-Stenting hierdurch deutlich weniger Material in das Gefäß ein. Eine Weiterentwicklung mit Beschichtung der Flügel (pCANvas) wird aktuell überprüft. Über einzelne Fallvorstellungen wurde in der Fachliteratur bereits berichtet.

Ein weiteres „Neck bridging device“ mit ersten klinischen Anwendungen und noch weniger Material im Gefäß ist z. B. der Pulse Rider, weitere Systeme werden aktuell in Modellen überprüft.

1.3.3 NACHSORGE UND VERLAUFSKONTROLLEN

Durch das Gefäßsystem behandelte Aneurysmen kontrolliert der behandelnde Arzt regelmäßig. Dadurch überprüft er einerseits das Ergebnis des Eingriffs auf Stabilität des Befundes. Zum anderen untersucht er im Langzeitverlauf bei den anderen Gefäßen, ob sich neue Aneurysmen entwickeln. Bei ca. 20 % der Patienten wird mehr als ein Aneurysma festgestellt und nach zehn Jahren ist das Risiko erhöht, an einer weiteren Stelle ein neues Aneurysma auszubilden.

Mit den vielfältigen neuen Behandlungsmethoden sinkt die Nachbehandlungsrate deutlich, da die Aneurysmen mittlerweile sehr dicht ausgestopft werden. Je größer ein Aneurysma ist, desto eher besteht die Chance, dass die Platinspiralen durch den Blutfluss zusammengedrängt werden. In der Nachkontrolle erfasst der Arzt diese Coilkompaktierung und hat dann die Möglichkeit, sie abhängig vom Befund nachzubehandeln.

Die erste Nachkontrolle wird meistens mit der hochauflösenden Gefäßdarstellung in örtlicher Betäubung durchgeführt. Zeitnah fertigt der Neuroradiologe eine Kernspintomographie mit Gefäßdarstellung (MR-A) an, die das Ergebnis beider Methoden vergleicht und als Ausgangsbefund für weitere, nicht invasive Verlaufskontrollen mittels MR-A dient. Während die erste Nachkontrolle möglichst vom behandelnden Arzt durchgeführt werden sollte, können spätere Kontrollen durch niedergelassene Radiologen und Neuroradiologen erfolgen.

Ausgewählte Fälle Endovaskulärer Behandlungen von Aneurysmen aus der klinischen Praxis im Klinikum Augsburg, in Abhängigkeit der Form des Aneurysmas:

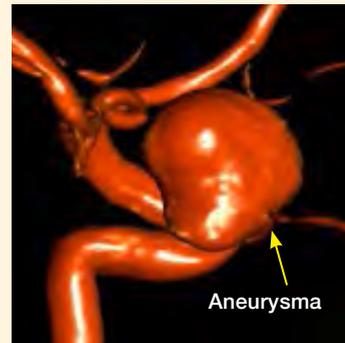
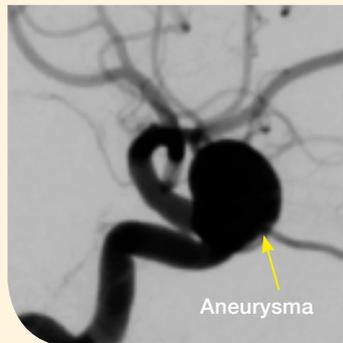
FALL 1:

Aneurysma: gigantisches oder fusiformes Aneurysma (Aneurysma-Größe: 15x14 mm)

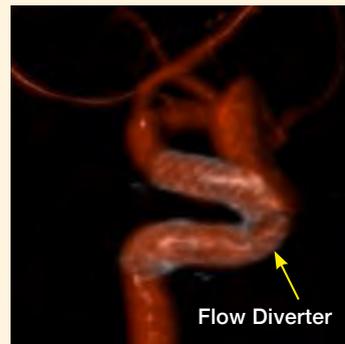
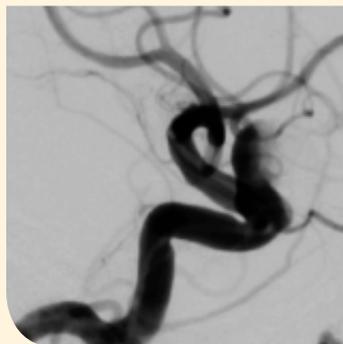
Patient: weiblich, 65 Jahre

Behandlungsmethode: Flow Diverter (1x)

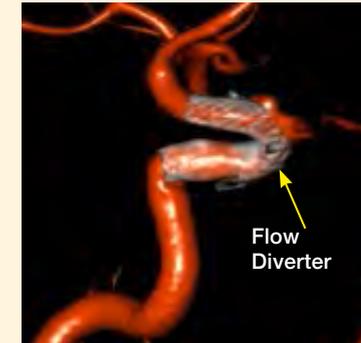
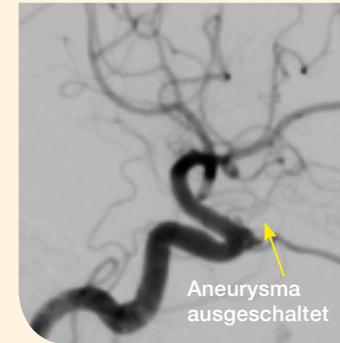
(a) Vor der Behandlung:



(b) Nach der Behandlung:



(c) Kontrolle nach 3 Monaten:



(d) Schrumpfen des Aneurysmas nach der Flow Diverter Behandlung:



Mikrochirurgische Behandlung eines Aneurysmas und einer Arteriovenösen Gefäßfehlbildung

PROF. RÜDIGER GERLACH UND
PROF. STEFFEN ROSAHL

2. MIKROCHIRURGISCHE BEHANDLUNG EINES ANEURYSMAS UND EINER ARTERIOVENÖSEN GEFÄSSFEHLBILDUNG

Die „offene“ Operation mit dem Verschluss eines Hirnarterien-Aneurysmas durch eine Federklemme (einem so genannten ‚Clip‘, daher auch der Begriff ‚Clippen‘ für diese Methode) war lange Zeit die einzige Möglichkeit der Behandlung von Patienten mit geplatzten (rupturierten) und nicht geplatzten Aneurysmen der Hirngefäße. Inzwischen gibt es eine Vielzahl endovaskulärer Therapiemöglichkeiten (endovaskulär: im Inneren eines Blutgefäßes). Bei der Entscheidung, welche Behandlung für welches Aneurysma die optimale für den jeweiligen Patienten ist, beraten mehrere Facharztdisziplinen.

Folgende Kriterien sind zu beachten:

- Geblutetes oder unrupturiertes (zufällig diagnostiziertes) Aneurysma
- Größe und Form des Aneurysmas
- Bezug der Hirnarterien zur Basis des Aneurysmas
- Risiko und Umfang der jeweiligen Therapie
- Haltung und Einstellung des Patienten zur Behandlung

Die mikrochirurgische Technik wurde nach Einführung des Mikroskops in der Neurochirurgie Ende der 1960er Jahre entwickelt. Um die Operation für die Patienten sicherer zu machen, integrieren Mediziner seitdem eine Vielzahl von technischen „Überwachungsmethoden“ in den Operationsablauf. Dazu zählen – neben der Möglichkeit der intraoperativen Angiographie und Fluoreszenzangiographie – das intraoperative neurophysiologische Monitoring (intraoperativ: während der Operation), optimierte Operationsmikroskope sowie spezielle mikrochirurgische Instrumente. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, den Blutfluss in den Gefäßen vor und nach Einsetzen des Clips zu messen. Der Blutfluss zeigt an, ob die für die Durchblutung des Gehirns notwendigen Blutgefäße eingeengt sind oder nicht.

Die Aneurysmenclips wurden weiter entwickelt, so dass dem Operateur heute unterschiedliche Formen zur Wahl stehen. Neben der Verfügbarkeit in verschiedenen Größen wurde bei der Weiterentwicklung besonders Wert gelegt auf schmale Clips, sicheren Sitz des Clips durch festen Druck der

Feder und geringe Metall-Artefakte (Metall-Artefakte: Verzeichnungen in MRT und CT-Bildern durch Metallimplantate) in der Bildgebung nach der Operation (postoperativ). Da die Clips heute aus nicht-magnetischen Metallen (Titan) gefertigt sind, bleiben Magnetresonanz-Untersuchungen nach Einsetzen der Clips ohne solche störenden Signale.

2.1 OPERATIVE BEHANDLUNG VON ANEURYSMEN

Nicht rupturierte Aneurysmen

Bei Patienten mit nicht gebluteten Hirnarterien-Aneurysmen erfolgt der Nachweis meist als Nebeneffekt bei einer MRT-Bildgebung, die wegen anderer Beschwerden durchgeführt wird. Bei ca. 2 % der Patienten, die eine MRT-Untersuchung des Kopfes vornehmen, wird ein Aneurysma nachgewiesen. Am häufigsten entstehen Aneurysmen an der Basis des Gehirns. Dort liegt ein Gefäßring vor, den zwei vordere (rechte und linke Arteria carotis) und zwei hintere Arterien (rechte und linke Arteria vertebralis) versorgen. Obwohl die Gefäße bei jedem Menschen individuell angelegt sind, liegt dennoch immer eine Verbindung zwischen den Arterien vor, welche die vorderen und hinteren Regionen des Gehirns (Stromgebiete) versorgen. Deshalb besteht auch eine Überlappung der Stromgebiete, im Großhirn und im Hirnstamm (s. Abb.2.1).

Nicht jedes zufällig entdeckte Aneurysma ist notwendigerweise zu behandeln. Wenn keine familiäre Häufung vorliegt, können kleine Aneurysmen mit einem Durchmesser unter sieben Millimeter im Bereich des vorderen Hirnarterienkreislaufs ohne Operation beobachtet werden. Die Entscheidung über die Behand-

lung sollte jedoch nicht ausschließlich von der Größe abhängig gemacht werden, sondern individuell mit dem Betroffenen besprochen werden. Im hinteren Stromgebiet ist eine Behandlung auch bei geringerer Größe zu überlegen. Hierfür empfiehlt sich

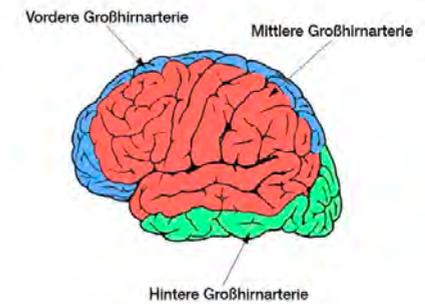


Abb. 2.1: Stromgebiete vorderer, mittlerer und hinterer Großhirnarterien

Arteriovenöse Gefäßmissbildungen – AVM

PROF. ANSGAR BERLIS

3. ARTERIOVENÖSE GEFÄSSMISSBILDUNGEN – AVM

Arteriovenöse Malformationen sind Kurzschlussverbindungen von Arterien und Venen. Direkte Kurzschlüsse nennt man Fisteln. Je nach Versorgungstyp handelt es sich um durale arteriovenöse Fisteln (dAVF – Fisteln mit Kurzschluss an der harten Hirnhaut = Dura mater) oder piale arteriovenöse Fisteln (pAVF – Fisteln der Hirngefäße). Bestehen Kurzschlussgefäße zwischen Arterien und Venen, die traubenförmig konfiguriert sind, spricht man von einem Nidus. Diese Gefäßmissbildung wird als eigentliche arteriovenöse Malformation (AVM) oder Angiom bezeichnet. Während die Fisteln in der Regel durch Schädel-Hirntraumata oder Hirnleiterthrombosen entstehen, sind AVM angeboren.

Der Anteil von AVM an intrazerebralen (im Hirn gelegenen) Gefäßmissbildungen liegt bei 0,04 % bis 0,52 %. In den U.S.A. werden jährlich ca. zehn zerebrale AVM pro einer Million Einwohner diagnostiziert. Sie treten häufig zwischen dem 20. und 40. Lebensjahr mit Symptomen in Erscheinung. Die Blutung ist mit 50 % das häufigste Initialsymptom und kann bei tiefen, zentral im Gehirn gelegenen AVM sogar in bis zu 90 % der Fälle auftreten. Etwa 25 % der Patienten erleiden anfangs einen Krampfanfall, der wegweisend ist für die weitere Abklärung. Seltener sind Kopfschmerzen und sehr selten treten AVM zufällig bei Abklärung anderer Fragestellungen zutage.

Fisteln mit Gefäßzerreißen zwischen der inneren Halsschlagader und dem Sinus cavernosus (venöser Hirnleiter) werden in der Kurzform als CCF bezeichnet. Sie entstehen selten spontan, sondern meist durch schwere Unfälle. Sie sollten in jedem Fall behandelt werden, da sie sonst zu Erblindung und Augenmuskellähmungen mit Doppelbildern führen. Andere durale Fisteln dagegen behandelt der Arzt nur dann, wenn sie geblutet haben oder wenn Blutungsgefahr besteht (zum Beispiel bei Drainage in oberflächlichen Hirnvenen). Auch ein für den Patienten unerträgliches pulssynchrones Ohrgeräusch (Tinnitus) kann den Patienten so sehr beeinträchtigen, dass eine Behandlung auch ohne Blutungsgefahr nötig ist.

Die Einteilung einer Fistel erfolgt nach dem Drainagetyp, das heißt in welche Richtung das Blut fließt. Je nachdem besteht keine oder eine sehr große Blutungsgefahr; je höher die Blutungsgefahr, desto dringender soll eine Behandlung erfolgen.

Die Blutungsgefahr einer nicht gebluteten AVM liegt wahrscheinlich bei 1-2 % pro Jahr. In der ARUBA¹ Studie wurden nicht geblutete AVM dahingehend untersucht, ob eine Behandlung oder eine abwartende Haltung ohne Behandlung sinnvoll ist. Die Studie wurde abgebrochen, weil die Behandlungsrisiken um ein Mehrfaches höher lagen, als in der Gruppe, die nicht behandelt wurde. Wir lernen daraus, dass die Behandlung einer nicht gebluteten Gefäßmissbildung immer individuell bewertet werden muss. Wenn Arzt und Patient sich für die Behandlung entscheiden, geht dieser eine strenge Risiko-Nutzen-Analyse voraus.

Eine geblutete AVM muss unbedingt behandelt werden. Liegt keine Blutung vor, analysiert der Mediziner die Gefäßzusammensetzung, die Angioarchitektur und entscheidet entsprechend. Blutungsrisiken sind dabei ein Aneurysma, das inmitten des Nidus liegt, eine Drainage des venösen Blutes über eine einzige Vene und irregulärer Aufbau der Venen mit Erweiterungen und/oder Einengungen.



Abb. 3.1: 3D Darstellung einer nicht gebluteten AVM. Der gelbe Pfeil markiert das Nidusnahe Aneurysma, das ein Risiko für eine Blutung bedeutet. Der blaue Pfeil markiert die Drainagevene.

¹ A Randomised Trial of Unruptured Brain AVM

Rehabilitation

PROF. ANDREAS BENDER

4. REHABILITATION

4.1 WAS BEDEUTET REHABILITATION?

Das Hauptziel der Rehabilitationsbehandlung nach einer akuten Hirnschädigung durch ein geplatzttes Hirn-Aneurysma mit nachfolgender Subarachnoidalblutung (SAB) oder durch eine Angiom-bedingte Hirnblutung ist die möglichst umfassende Wiederherstellung der normalen Gehirn- und Körperfunktionen. Die Rolle des Betroffenen ist hierbei eine aktivere als auf den ersten Blick spürbar.

Restitution und Kompensation

Zwei wichtige Grundprinzipien sind dabei die Begriffe der „Restitution“ (Wiederherstellung) und der „Kompensation“ (Ersatz einer gestörten Funktion durch eine noch vorhandene). Natürlich wäre es wünschenswert, wenn es im Rahmen der Rehabilitation zu möglichst umfassender Restitution, also echter Heilung des Gehirns käme. Dies ist insbesondere deswegen erschwert, weil sich die Nervenzellen im erwachsenen Gehirn in nur sehr begrenztem Umfang erneuern beziehungsweise neu bilden. Früher ging die Wissenschaft davon aus, dass dies beim Menschen nicht möglich sei. Heute wissen wir hingegen, dass in bestimmten Hirnzonen Nervenzellen neu entstehen und sich einen Weg zu geschädigten Hirngebieten bahnen können. Dennoch gilt bei einem geschädigten Gehirn im Großen und Ganzen das Prinzip, dass zerstörtes Hirngewebe nicht wieder heilt oder ersetzt wird. Wie kommt es also während der Rehabilitation dennoch zu Verbesserungen?

Anpassungsleistungen im Hirn

Plastizität: Selbst wenn das Gehirn sich nach einer Schädigung nicht erneuert beziehungsweise nachwächst, wie es zum Beispiel die Leber prinzipiell kann, so ist es doch zu gewaltigen Umbau- und Anpassungsleistungen fähig. Hier spricht man von der Plastizität des Gehirns. Sie bedeutet, dass sich das Gehirn an veränderte Bedingungen - zum Beispiel durch Schädigung eines bestimmten Hirngebietes - anpassen kann. Dies geschieht dadurch, dass nicht-geschädigte Nervenzellen und Hirnregionen ihr Aufgabengebiet verändern. Dies tun sie so, dass sie zumindest teilweise die

Funktionen der unwiederbringlich geschädigten Hirnareale übernehmen. Wenn zum Beispiel jenes Hirnareal durch eine Blutung ausfällt, das für die Bewegungen der Finger an der rechten Hand zuständig ist, versucht das benachbarte Hirngebiet, das für die Bewegungen im Handgelenk sorgt, die Funktionen der Finger zu bedienen. Das Handgelenks-Hirngebiet wird quasi umprogrammiert. Diese Flexibilität des Gehirns ist aber beschränkt. Je kleiner das zerstörte Gebiet ist, desto eher kann sein Ausfall durch Umwidmung gesunder Nervenzellen ausgeglichen werden. Folgende Faktoren begünstigen oder erschweren diese flexible Anpassung des Gehirns (Tab. 1):

Tabelle 1: Einflussfaktoren auf die Fähigkeit zur Plastizität

Günstige Faktoren	Ungünstige Faktoren
Geringe Ausdehnung der Hirnschädigung	Großes geschädigtes Hirngebiet
Nur ein Schädigungsort im Gehirn	Viele Schädigungsorte im Gehirn
Niedriges Lebensalter*	Höheres Lebensalter*
Wenige Vorerkrankungen	Viele Vorerkrankungen (zum Beispiel hoher Blutdruck, Diabetes mellitus, Fettstoffwechselstörungen)

* Es gibt keine starren Altersgrenzen für die Fähigkeit zur Plastizität, klar ist jedoch, dass das Gehirn eines 20-Jährigen sich leichter anpasst als das eines 80-Jährigen

Meistens übernehmen beim Erwachsenen nur solche Nervenzellen eine ausgefallene Funktion, die ursprünglich eine ähnliche Aufgabe erfüllten, wie zum Beispiel die motorische Bewegungssteuerung. Hingegen können etwa motorische Nervenzellen für die Handbewegung nicht die Funktion von Nervenzellen aufgreifen, die vor ihrer Schädigung für das Sehen zuständig waren. Eine gewisse Ausnahme hiervon bildet das heranwachsende Gehirn von Kindern. Bei Kindern, die blind geboren werden und früh die Blindenschrift erlernen, übernehmen die eigentlich für das Sehen zuständigen Nervenzellen die Aufgabe, Tastinformationen aus den Fingerspitzen zu verarbeiten.

Die Plastizität, also die Anpassungsfähigkeit des Gehirns, kann sehr effektiv sein und funktioniert sogar beim gesunden Gehirn. Ein sorgfältig untersuchtes Beispiel ist das Klavierspiel. Bei geübten Pianisten vergrößern sich alleine durch das Üben jene Hirngebiete, die für die koordinierten Fingerbewegungen zuständig sind.

Die Rehabilitation versucht, diese Neuorganisation des Gehirns intensiv zu fördern und zu stimulieren. Dies geschieht durch zielgerichtetes Training mit möglichst hoher Intensität (siehe unten).

Gerade in der frühen Phase nach einer Hirnschädigung (bis zu einigen Tagen) kommt es auch dadurch zur Regeneration von Gehirn und Körperfunktionen, dass einige Nervenzellen gar nicht abgestorben waren, sondern nur vorübergehend ihre Funktion eingestellt hatten. Dies kann zum Beispiel dadurch entstehen, dass sie zu wenig mit Sauerstoff beziehungsweise Blut versorgt wurden oder durch akute Hirnschädigung angeschwollen waren. Hat sich ihre Energieversorgung wieder normalisiert beziehungsweise sind die Zellen wieder abgeschwollen, übernehmen sie wieder ihre Aufgaben. Es ist eine der wichtigsten Aufgaben der Behandlung in spezialisierten neurologischen Abteilungen (zum Beispiel neurologische Intensivstation, Stroke-Unit, neurologische Frührehabilitation) die Bedingungen für das Gehirn so zu optimieren, dass sich „angeschlagene“ Nervenzellen wieder erholen und weitere nicht geschädigt werden. Wichtig ist in diesem Zusammenhang zum Beispiel die Einstellung des Blutdrucks, des Blutzuckers und der Körpertemperatur (Vermeiden von Fieber!).

Wenn „echte“ Heilung nicht mehr möglich ist, erhält Kompensation eine große Bedeutung. Patienten erlernen mit Hilfe der Rehabilitationsmedizin Strategien, mit denen Sie Tätigkeiten weiter ausüben können, auch wenn die zuständigen Körperfunktionen dauerhaft gestört bleiben. Das ist ein wichtiges Grundprinzip der Rehabilitation und führt uns zu einer zentralen Frage:

4.1.1 WANN IST REHABILITATION ERFOLGREICH?

DAS TEILHABE-KONZEPT

Überspitzt ausgedrückt könnte es ja egal sein, ob das Gehirn teilweise geschädigt ist oder nicht, solange der Betroffene zu all jenem in der Lage

ist, was ihm wichtig ist. Nicht das ungeschädigte Gehirn an sich ist ein Selbstzweck. Es geht vielmehr darum möglichst keine Einschränkungen in den Alltagsfähigkeiten, der Teilhabe am Leben und der Lebensqualität zu erfahren. Gerade der Begriff der Teilhabe ist von zentraler Bedeutung für die Rehabilitation. Er ist sogar gesetzlich als übergeordnetes Rehabilitationsziel im IX. Sozialgesetzbuch (SGB IX) verankert. Alle Anstrengungen während der Rehabilitationsbehandlung sollen von Anfang an darauf ausgerichtet sein, die spätere Teilhabe am sozialen und beruflichen Leben sowie die Lebensqualität zu maximieren.

Jeder versteht den Begriff der Teilhabe individuell höchst unterschiedlich. Daher spricht es für eine verantwortungsvolle Rehabilitationsbehandlung, wenn die persönlichen Lebensumstände und Interessen der Patienten zu Beginn einer Behandlung möglichst umfassend und detailliert erfasst werden. Damit lässt sich die Rehabilitation sinnvoll planen und ausrichten. Es wäre in der Tat wünschenswert, wenn die Teilhabeziele durch „echte“ Heilung des Gehirns am Ende der Rehabilitation erreicht werden könnten. Da jedoch das gerade bei größeren Hirnschädigungen eher unrealistisch ist, richten sich die Rehabilitationsbemühungen darauf aus, die Teilhabeziele durch entsprechende Hilfsmittel und Unterstützungsangebote zu erreichen.

Ein Fallbeispiel: Ein 55-jähriger Manager erleidet eine SAB durch Einriss eines Hirn-Aneurysma. Zu Beginn der Rehabilitation leidet er unter hochgradiger Schwäche der rechten Körperhälfte, einer Sprachstörung und Konzentrationsschwierigkeiten. Sein Ziel ist es, unbedingt seine Tätigkeit wieder aufzunehmen. Um wieder arbeiten zu können müsste er in der Lage sein, Treppen zu steigen (Büro im 1. Stock ohne Aufzug) und in der Ebene mobil sein. Während der Rehabilitation lässt sich die Sprache mit Sprachtherapie (Logopädie) gut trainieren und die Konzentrationsstörungen bessern sich durch neuropsychologisches Training sowie zusätzlichem Üben mit einer App auf einem Tablet-Computer. Zwar bessert sich auch die Beweglichkeit des rechten Armes erfreulich, doch die Lähmung am rechten Bein ist noch relativ ausgeprägt. Treppensteigen ist nicht möglich beziehungsweise nur um den Preis völliger Erschöpfung und mit großem Zeitaufwand. Daher nehmen Patient und Klinik-Sozialdienst Kontakt mit dem Vorgesetzten auf. Es ist möglich das Büro ins Erdgeschoß zu verle-

ihr Spiegelbild an und folgen ihm mit den Augen, haben sie das Wachkoma verlassen und befinden sich im Syndrom des minimalen Bewusstseins (engl.: Minimally Conscious State, MCS).

Diese schweren Bewusstseinsstörungen entstehen typischerweise entweder durch eine ausgedehnte Hirnschädigung vieler verschiedener Regionen oder durch begrenzte Verletzungen des Hirnstammes oder Thalamus. Milde Formen dieser Bewusstseinsstörungen machen sich auch nur durch starke Schläfrigkeit und Müdigkeit bemerkbar. Sie werden teilweise durch die verordneten Medikamente verstärkt.

Die andere Kategorie der Bewusstseinsstörung betrifft nicht Wachheit und Kontaktfähigkeit, sondern die Qualität des Bewusstseins. Viele Patienten sind dabei vorübergehend verwirrt, verkennen die Situation, sind desorientiert, teilweise aggressiv und unkooperativ. Man spricht von einem hirnorganischen Psychosyndrom (HOPS). Der ebenfalls verwendete Begriff Durchgangssyndrom weist darauf hin, dass es sich zum Glück in den meisten Fällen um eine zeitlich begrenzte Verwirrung handelt. Oft tritt das HOPS nur während der Aufwachphase auf den Intensivstationen auf, kann jedoch auch über Wochen und Monate andauern. Behandelt werden diese Symptome meistens durch den gezielten und möglichst niedrig dosierten Einsatz von Neuroleptika (Psychopharmaka zur Dämpfung und Besserung der Verwirrtheit) und insbesondere durch die richtige pflegerische und therapeutische Betreuung.

4.2.2 PROBLEME DER MOTORIK

Eine Schwäche der Muskulatur wird als Parese bezeichnet. Häufig besteht sie als Halbseitensymptomatik im Gesicht (eingeschränkter Augenschluss, hängender Mundwinkel), an Arm und Hand sowie Bein und Fuß derselben Körperhälfte. Für Verwirrung bei Patienten und Angehörigen sorgt dabei oft, dass in der Mehrzahl der Fälle die gelähmte Körperhälfte genau entgegengesetzt zur geschädigten Hirnhälfte ist. Bei linksseitiger Hirnschädigung kommt es also zu einer Halbseitenlähmung rechts und umgekehrt. Die seltene Schädigung einer bestimmten Hirnregion beider Hirnhälften führt zu einer Lähmung beider Beine bei gleichzeitig gering bis gar nicht betroffenen Armen und Händen. Typisch für eine Schädigung

des Hirnstammes ist, dass die Lähmungen in unterschiedlicher Ausprägung beide Körperhälften betreffen. Dies rührt daher, dass im Hirnstamm sehr viele Nervenzellen und Nervenbahnen auf engstem Raum zusammenliegen. Bereits eine verhältnismäßig kleine Schädigung wie eine Hirnstammblutung hat Störungen vieler Körperfunktionen zur Folge.

Wirken die Bewegungen sehr unkoordiniert und wackelig („wie betrunken“; medizinisch: Ataxie), kann eine Schädigung des Kleinhirns die Ursache dafür sein. Dieses ist für koordinierte und flüssige Bewegungen zuständig. Bei Störungen kann sich auch ein Zittern (Tremor) entwickeln, das sowohl Hände wie auch Beine und Kopf betrifft.

Wichtig ist an dieser Stelle erneut der Hinweis, dass Lähmung im medizinischen Sinne nicht gleichbedeutend ist mit völliger Bewegungsunfähigkeit. Eine Lähmung mag gering sein und sich im Alltag kaum auswirken. Sie kann allerdings auch vollständig sein, so dass der Patient seinen betroffenen Arm oder das Bein überhaupt nicht zu bewegen vermag. Generell gilt, dass die Chancen auf Heilung einer Lähmung in der Rehabilitation im Verhältnis zum Schweregrad der Lähmung stehen. Eine geringe Lähmung erholt sich pauschal gesagt besser als eine schwere.

Häufig geht mit Lähmungen eine Erhöhung des Muskeldehnungswiderstandes einher. Die Muskeln der gelähmten Seite spannen sich selbst im Zustand körperlicher Ruhe vermehrt an. Die Arme sind dann häufig gebeugt und die Beine und Füße gestreckt. Hier sprechen wir von Spastik. Therapeutisch greifen in solchen Fällen vielfältige Maßnahmen, von Medikamentengabe über spezielle Schienen und Gipse bis hin zur Injektion von Botulinum-Toxin (z.B. „Botox“).

4.2.3 SCHLUCKPROBLEME

Je nach Lokalisation der Hirnschädigung kann auch das Schlucken von Speichel und fester oder flüssiger Nahrung gestört sein (Dysphagie). Gerade bei einer Schädigung des Hirnstammes können sich in diesem Bereich lang anhaltende Beschwerden ergeben. Das Hauptaugenmerk der behandelnden Ärzte, Therapeuten und Pflegekräfte richtet sich dann auf zwei Dinge: ausreichende Nahrungs- und Flüssigkeitszufuhr und Schutz der Lunge. Bei nur leicht ausgeprägter Schluckstörung reicht es unter Umständen



Abb. 4.4: Patient mit Unterstützung der Physiotherapie auf dem Laufband mit angelegter Gewichtsentlastung über den Fallschirmgurt.

sich in mehreren Studien als sehr wirksam. Da CIMT mit großem Aufwand einhergeht, wird es in nahezu keiner Klinik in Reinform dargestellt. Zudem klagen Patienten häufig über weitere Beschwerden, deren Behandlung auch Zeit erfordert. Daher setzen viele Kliniken Abwandlungen von CIMT ein, die diesen Problemen Rechnung tragen.

4.4.3 SPRACHTHERAPIE (LOGOPÄDIE)

In der Sprachtherapie arbeiten Patienten an ihrer Sprach- oder Sprechstörung. Sie versuchen, durch spezielle Übungen im Mundraum und mit eigenen Übungsmaterialien den Sprachfluss, die Stimme und die Aussprache zu verbessern. Zu Beginn der Behandlung prüft eine Diagnostik mit standardisierten Testverfahren, ob die Patienten überhaupt an einer Sprach- oder Sprechstörung leiden. Je nach Ergebnis dieser Untersuchung werden dann die übenden Verfahren so eingesetzt, dass sie auf die Haupt-

interessanter und in den letzten Jahren wissenschaftlich gut untersuchter Therapiebaustein ist das Forced-Use-Konzept (auch: Constraint-Induced Movement Therapie, CIMT oder Taubsches Training).

In seiner Reinform trainieren Patienten mehrere Stunden pro Tag mit dem gelähmten Arm und der gelähmten Hand motorische Aufgaben. Sie setzen beispielsweise Bausteine von einem auf das andere Tablett um. Zusätzlich wird nahezu über den gesamten Tag hinweg der nicht betroffene Arm weggebunden, so dass er nicht zur Kompensation benutzt wird. Das unterstützt die Reorganisation des geschädigten Gehirns und zeigte

probleme einwirken. Wissenschaftliche Untersuchungen ergaben, dass eine Sprachtherapie sehr wirkungsvoll sein kann, selbst in chronischen Krankheitsphasen. Entscheidend ist dabei jedoch, dass die Therapie möglichst hochfrequent stattfindet, d.h. in der Regel täglich. Auch bei der Logopädie gibt es Einzel- und Gruppentherapieverfahren, beide sind berechtigt und werden idealerweise kombiniert.

Neben Sprache und Sprechen stellt die Behandlung von Schluckstörungen die zweite wichtige Säule der logopädischen Diagnostik und Therapie dar. Ärzte und Therapeuten setzen eigene Untersuchungsverfahren des Schluckaktes und darauf abgestimmte Therapieformen ein.

4.4.4 NEUROPSYCHOLOGIE

Basis der neuropsychologischen Behandlung ist eine möglichst detaillierte Untersuchung der Patienten. Sie reicht von einer Verhaltensbeobachtung bei den schwer betroffenen Patienten bis hin zu computergestützten Testverfahren bei gering geschädigten Patienten. Auch die Neuropsychologie bietet Therapieverfahren an, um unterschiedliche Funktionsstörungen zu behandeln. Diese decken ein breites Spektrum von Störungen ab, wie Defekte des Gesichtsfelds, Syndrome der Vernachlässigung (Neglect) oder Konzentrations-, Aufmerksamkeits- und Gedächtnisstörungen. Bei schon weit fortgeschrittenen Patienten helfen oftmals PC-Trainingsprogramme, mit denen sie beispielsweise ihre Reaktionsfähigkeit trainieren.

Die Beurteilung des geistigen Leistungsvermögens durch die Neuropsychologie ist gerade für die berufliche Wiedereingliederung sehr wichtig. Außerdem steht die Neuropsychologie auch Patienten und ihren Angehörigen unterstützend durch gemeinsame Gespräche zur Seite, wenn diese die Krankheit und die damit verbundenen Lebensumstände verarbeiten.

4.4.5 MUSIKTHERAPIE

Die Musiktherapie ist meistens eine kleine Abteilung in Rehabilitationskliniken, wobei sie sehr wertvoll für die Rehabilitation von Patienten sein kann. Sie verfügt über mehrere Einsatzgebiete (Indikationen) und bietet eine zusätzliche, nicht-verbale Kommunikationsebene. Dies unterstützt gerade Patienten mit schweren Bewusstseinsstörungen (Koma-Patienten)