

Aus der Klinik für Neurochirurgie
der Universität zu Lübeck
Direktor: Prof. Dr. med. Volker Tronnier

Therapie und Outcome der aneurysmatischen Subarachnoidalblutung

Untersuchung anhand eines Patientenkollektivs
aus der Klinik für Neurochirurgie
aus dem Zeitraum 01.01.1998 bis 31.12.2002

Inauguraldissertation

zur
Erlangung der Doktorwürde
der Universität zu Lübeck
-Aus der medizinischen Fakultät-

vorgelegt von
Anne Hübner
aus Lübeck

Lübeck 2006

1. Berichterstatter:
Prof. Dr. med. Volker Tronnier

2. Berichterstatter/ Berichterstatter:
Priv.-Doz. Dr. rer. Physiol. Dipl.-Psych. Hans-Jürgen Friedrich

Tag der mündlichen Prüfung: 02.09.2009

Zum Druck genehmigt: Lübeck, den 02.09.2009

| | |
|--|----|
| Verzeichnis der Abkürzungen | 1 |
| 1. Einleitung und Fragestellung | 2 |
| 2. Theoretische Grundlagen | 4 |
| 2.1 Ursachen und Mechanismen der Aneurysmaentstehung | 4 |
| 2.2 Diagnostik der SAB | 5 |
| 2.3 Operatives Vorgehen | 5 |
| 2.3.1 Mikrochirurgisches Clipping | 6 |
| 2.3.2 Endovaskuläres Coiling | 6 |
| 2.2.3 Konservative Therapie | 6 |
| 2.4 Prä- und postoperative Komplikationen (Vasospasmen, Hydrozephalus- entwicklung, und Rezidivblutungen) | 7 |
| 2.4.1 Vasospasmen | 7 |
| 2.4.2 Hydrozephalusentwicklung | 7 |
| 2.4.3 Rezidivblutungen | 8 |
| 2.5 Therapieergebnisse | 8 |
| 3. Patienten und Methoden | 10 |
| 3.1 Patientendaten | 10 |
| 3.2 Aufnahmediagnosen | 10 |
| 3.3 Einteilung der Patienten nach der Hunt und Hess- Klassifikation | 11 |
| 3.4 Festlegung der frühen und späten Therapieergebnisse nach der Glasgow Outcome Scale (GOS) und der erweiterten Glasgow Outcome Scale (GOSE) | 11 |
| 3.5 Definition des Therapiezeitpunktes | 13 |
| 3.6 Aufbau und Auswertung des Fragebogens zur Erhebung der späten Therapie- ergebnisse | 13 |
| 3.7 Auswertung der Patientendaten | 14 |
| 4. Ergebnisse | 15 |
| 4.1 Zusammensetzungen des Patientenkollektivs | 15 |
| 4.2 Lokalisation der Aneurysmen | 16 |
| 4.3 Stadien nach Hunt und Hess bei Aufnahme | 17 |
| 4.4 Beziehung zwischen initialem Stadium nach Hunt und Hess und Aneurysmalokalisation | 17 |

| | |
|---|----|
| 4.5 Therapiezeitpunkt in Abhängigkeit vom initialen Stadium nach Hunt und Hess | 18 |
| 4.6 Therapieergebnisse bei Entlassung | 19 |
| 4.6.1 Therapieergebnisse bei Entlassung in Abhängigkeit vom initialen Stadium nach Hunt und Hess | 20 |
| 4.6.2 Therapieergebnisse bei Entlassung nach früher Behandlung | 21 |
| 4.6.3 Therapieergebnisse bei Entlassung nach später Behandlung | 21 |
| 4.6.4 Therapieergebnisse bei Entlassung nach konservativer Therapie | 22 |
| 4.6.5 Therapieergebnisse bei Entlassung nach elektiver Behandlung | 22 |
| 4.6.6 Letalität | 23 |
| 4.6.6.1 Letalität in Bezug auf die Behandlungstechnik | 23 |
| 4.6.6.2 Letalität nach früher Behandlung | 23 |
| 4.6.6.3 Letalität nach später Behandlung | 24 |
| 4.6.6.4 Letalität nach konservativer Therapie | 24 |
| 4.6.7 Therapieergebnisse bei Entlassung in Abhängigkeit von der Aneurysmalokalisation | 25 |
| 4.7 Therapieergebnisse zum Entlassungszeitpunkt bei älteren Patienten (60 Jahre und älter) | 26 |
| 4.7.1 Hunt und Hess-Stadien bei Aufnahme bei älteren Patienten | 26 |
| 4.7.2 Letalität in Abhängigkeit vom Behandlungszeitpunkt bei älteren Patienten | 26 |
| 4.7.3 Therapieergebnisse zum Entlassungszeitpunkt bei älteren Patienten | 27 |
| 4.8 Externe Ventrikeldrainage und lumbale Liquordrainage | 28 |
| 4.9 Posthämorrhagische Hydrozephalusentwicklung und Shunt-Implantation | 29 |
| 4.10 Langzeitergebnisse | 29 |
| 4.10.1 Langzeitergebnisse in Abhängigkeit vom initialen Stadium nach Hunt und Hess | 31 |
| 4.10.2 Langzeitergebnisse nach früher Behandlung | 32 |
| 4.10.3 Langzeitergebnisse nach später Behandlung | 32 |
| 4.10.4 Langzeitergebnisse nach konservativer Therapie | 33 |
| 4.10.5 Langzeitergebnisse nach elektiver Behandlung | 34 |
| 4.10.6 Langzeitergebnisse in Abhängigkeit von der Behandlungstechnik | 35 |
| 4.11 Langzeitergebnisse bei älteren Patienten (60 Jahre und älter) | 35 |

| | |
|--|----|
| 4.12 Vergleich der Therapieergebnisse bei Entlassung mit den Langzeitergebnissen | 36 |
| 5. Überblick über 17 Jahre Aneurysmathherapie in der Klinik für Neurochirurgie der Universität Lübeck | 40 |
| 5.1 Allgemeines Patientenkollektiv: Vergleich | 40 |
| 5.2 Aneurysmalokalisationen: Vergleich | 41 |
| 5.3 Hunt und Hess-Stadien bei Aufnahme: Vergleich | 41 |
| 5.4 Behandlungszeitpunkt: Vergleich | 42 |
| 5.5 Therapie des erhöhten Hirndrucks (Externe Ventrikel- und Liquordrainage und Shunt-Implantation) | 43 |
| 5.6 Letalität: Vergleich | 43 |
| 5.7 GOS-Stadien bei Entlassung: Vergleich | 44 |
| 5.8 GOS-Spätergebnisse: Vergleich | 44 |
| 6. Diskussion | 46 |
| 6.1 Allgemeine Betrachtungen des Patientenkollektivs | 46 |
| 6.2 Betrachtung der Therapieergebnisse in Abhängigkeit vom initialen Stadium nach Hunt und Hess | 46 |
| 6.3 Betrachtung der Therapieergebnisse bei Entlassung in Abhängigkeit vom Behandlungszeitpunkt | 47 |
| 6.4 Resultate der Therapie von Subarachnoidalblutungen in der Altersgruppe der Patienten ≥ 60 Jahre | 48 |
| 6.5 Analysen der Langzeitergebnisse | 49 |
| 7. Zusammenfassung | 52 |
| 8. Literaturverzeichnis | 54 |
| Danksagung | 64 |
| Lebenslauf | 65 |

Verzeichnis der Abkürzungen

| | |
|--------|----------------------------------|
| A. | Arteria |
| Abb. | Abbildung |
| ant. | anterior |
| bzw. | beziehungsweise |
| c. | cerebri |
| ca. | circa |
| CT | Computertomogramm |
| d.h. | das heißt |
| et al. | et aliter |
| GOS | Glasgow Outcome Scale |
| GOSE | erweiterte Glasgow Outcome Scale |
| H & H | Hunt und Hess |
| int. | interna |
| Kap. | Kapitel |
| o.ä. | oder ähnliches |
| OP | Operation |
| post. | posterior |
| SAB | Subarachnoidalblutung |
| sup. | superior |
| Tab. | Tabelle |
| v.a. | vor allem |
| z.B. | zum Beispiel |
| z.T. | zum Teil |

1. Einleitung und Fragestellung

Die spontane Subarachnoidalblutung ist ursächlich für 5-10% aller Schlaganfälle. Studien belegen eine Inzidenz der aneurysmatischen Subarachnoidalblutung von 6-10 / 100'000 Personen pro Jahr. (Da Costa et al., 2004; Wardlaw und White, 2000; Rosenorn, 1988). Wie Ergebnisse aus Autopsien und neuroradiologischen Untersuchungen ergeben haben, sind 0,5-5% einer durchschnittlichen, gesunden Bevölkerung symptomlose Aneurysmaträger. (Matsumo et al 2002; Winn et al., 2002; Rinkel et al., 1998).

Intrakranielle Aneurysmen befinden sich bevorzugt im Bereich des Circulus Arteriosus Willisii, über 90% liegen dabei im vorderen Kreislauf (Da Costa et al., 2004). Aneurysmen des Ramus communicans anterior sowie der A. cerebri anterior sind mit Abstand am häufigsten zu finden. Aneurysmen im Bereich der A. cerebri media sowie der A. carotis interna folgen mit ungefähr gleicher Häufigkeit. Die Aa. basilaris und vertebralis sind nur in ca. 10% der Fälle betroffen (Osawa et al., 2001; Yasargil 1984).

Unter den Patienten sind Frauen mit ca. 60% (52%-72,1%) deutlich häufiger betroffen als Männer. Der Altersgipfel der Aneurysmaruptur liegt zwischen dem 50. und 70. Lebensjahr. (Da Costa et al., 2004; Matsumo et al., 2002; Winn et al., 2002).

Die Ursachen der Aneurysmaentstehung sind vielfältig. Häufig besteht eine angeborene Gefäßwandschwäche- oder Anomalie, die dann in Verbindung mit äußeren Einflüssen, wie degenerativen Veränderungen durch z.B. jahrelangen Hypertonus, Traumata oder auch infektiösen Hirnerkrankungen ein Aneurysma entstehen lässt.

Das Ereignis der Aneurysmaruptur tritt für den Patienten meist plötzlich und aus völliger Gesundheit heraus auf und ist gekennzeichnet durch stärkste Kopfschmerzen, Hirnnervenausfälle und Hirndrucksymptomatik, bis hin zu Bewusstseinsstörungen und Koma.

Die Versorgung des Patienten erfordert daher eine schnelle Diagnostik und Therapie. Untersuchungen haben gezeigt, dass die aneurysmatischen Subarachnoidalblutung unbehandelt schon immer mit einer sehr hohen Morbidität (45-60%) und Mortalität (20-33%) verbunden war. (Da Costa et al., 2004; Rosenorn et al., 1988). Die Einführung des mikrochirurgischen Operierens, das Konzept der frühen Operation, der Calciumantagonist Nimodipin sowie prä- und postoperative intensivmedizinische Behandlung unter Anwendung der „Tripple H- Therapie“ bestehend aus Hypervolämie, Hämodilution und Hypertension haben die Zahl der Überlebenden stetig steigen und die Ausbildung bleibender Behinderungen sinken lassen (Hütter et al., 1;1999).

Ursachen für bleibende Defizite sind die gefürchteten prä- intra- und postoperativen Komplikationen, wie Rezidivblutungen, Vasospasmen und die Entstehung eines Hydrozephalus. (Hoh et al.1, 2004; Vanninen et al., 1999). Hinzu kommt, dass viele Patienten die Klinik oft schon in einem klinisch schlechten Zustand erreichen.

Das mikrochirurgische Clipping war lange Zeit die Standardtherapie intrakranieller Aneurysmen. Bei schlecht zugängigen Aneurysmen, besonders denen der hinteren Zirkulation und bei älteren Patienten oder Patienten in schlechtem klinischen Zustand, hat sich jedoch die endovaskuläre Embolisation der Aneurysmen mittels ablösbarer Platinspiralen als therapeutische Alternative entwickelt. (Forsting et al., 2001).

Diese Arbeit untersucht den Zusammenhang zwischen dem klinischen Ausgangszustand der Patienten, anhand der Einteilung nach der Hunt und Hess Skala (Hunt und Hess, 1968) und den frühen und späten Therapieergebnissen, erhoben mit Hilfe der Glasgow Outcome Scale (GOS), sowie der erweiterten Form, der GOSE.

Die Untersuchungsergebnisse werden im Kontext der standardisierten Therapiekonzepte betrachtet. Insbesondere wird die Abhängigkeit der frühen und späten Therapieergebnisse

von der Aneurysmalokalisation, dem Operationszeitpunkt, dem Alter der Patienten sowie dem initialen Zustand des Patienten betrachtet.

Die unterschiedliche Therapie des mikrochirurgischen Clippings bzw. endovaskulären Coilings wird kurz gegenübergestellt. Dabei werden die frühen und späten Therapieergebnisse ohne Bewertung verglichen.

Unter Zuhilfenahme zweier früherer Dissertationsarbeiten der Klinik für Neurochirurgie der Medizinischen Universität Lübeck zum selben Thema (Schwachenwald, 1995; Joost, 2000), kann ein Zeitraum von 17 Jahren überblickt werden, so dass abschließend ein Vergleich der jetzigen mit den damaligen Therapieergebnissen erfolgt.

2. Theoretische Grundlagen

2.1 Ursachen und Mechanismen der Aneurysmaentstehung

Die Genese intrakranieller Aneurysmen ist sehr vielfältig. Die Annahme der genetischen Prädisposition konnte in den letzten Jahren in zahlreichen Studien belegt werden, und ist auch aktuell Gegenstand mehrere Untersuchungen. Dabei ist die Verknüpfung der Aneurysmaentstehung mit einem definierten Genlokus von besonderem Interesse (Ruigrok 2005; Hofer et al 2004).

Die Wände intraduraler Arterien unterscheiden sich von denen peripherer Gefäße, da ihnen die elastische Lamina externa fehlt. Die Tunica media ist dünn und kann an Bifurkationen sogar völlig fehlen. Das macht die intraduralen Gefäße anfällig für Aneurysmen. Diese Tendenz wird noch verstärkt durch Gefäßwandschäden, hervorgerufen z.B. durch Arteriosklerose, Traumen oder Entzündungen. Die Aneurysmaentstehung ist also als multifaktorielles Geschehen zu verstehen, als Kombination zwischen bestehender Prädisposition, z.B. infolge erblicher Erkrankungen und äußeren Einflüssen.

Nichterbliche Ursachen sind sehr vielfältig, sie können unterschieden werden in hämodynamische Faktoren, hypertonieverursachende Faktoren, traumatische Einflüsse, Entzündungen, Neoplasien und degenerative Ursachen. (Byrne und Guglielmi, 1998).

Cerebrale Aneurysmen sind häufig assoziiert mit Anomalien des Circulus Arteriosus Willisii. Oft handelt es sich dabei um Anastomosen zwischen größeren Gefäßen, welche bewirken, dass Gefäße proximal der Anastomose nur hypoplastisch ausgebildet sind. Ein Beispiel für ein embryonal nicht obliterierte Gefäß ist die Trigeminalarterie, eine Verbindung zwischen der Arteria carotis interna und der Arteria basilaris, die in bis zu 0,6% der Fälle persistiert und Ursache sein kann für die hypoplastische Anlage einer oder beider Vertebralarterien, welche verstärkt dazu neigen, Aneurysmen auszubilden. (Smith et al.2, 1994; Steiger, 1990). (Siehe Abbildung 1 und 2).

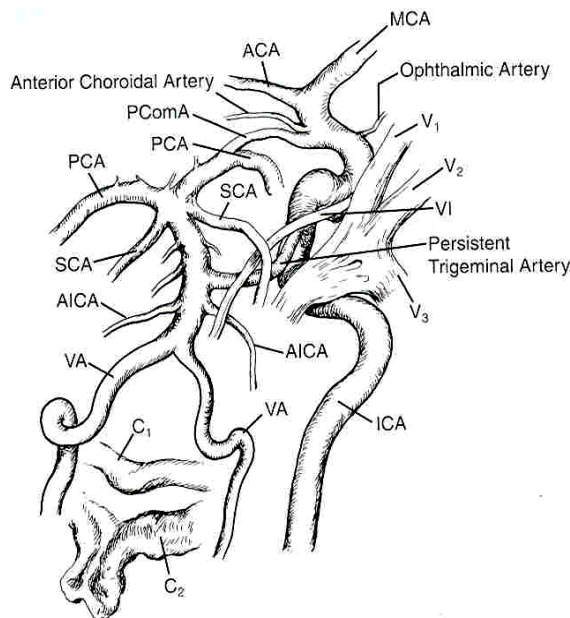


Abb.1: Persistierende Trigeminalarterie. (aus Smith et al.2, 1994).

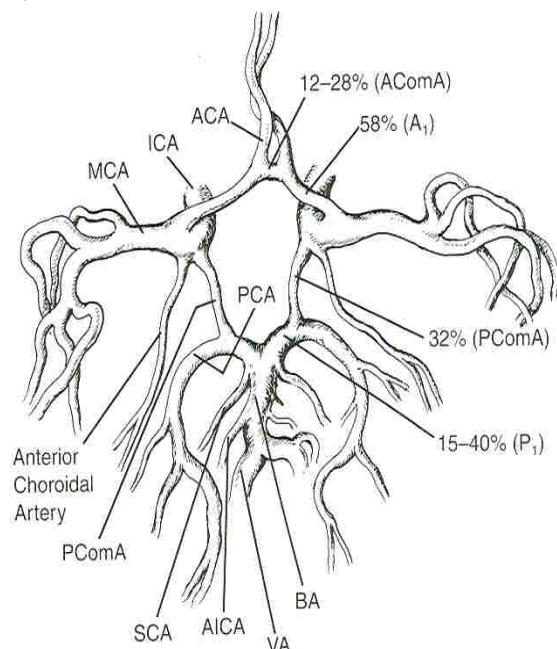


Abb.2: Normale Konfiguration des Circulus Arteriosus Willisii. In Klammern die Häufigkeit anatomischer Variationen der betreffenden Gefäße. (aus Smith et al.2, 1994)

Gesichert ist heute der Zusammenhang zahlreicher erblicher, im Besonderen fibromuskulärer Erkrankungen. Dazu zählen u.a. das Syndrom der polyzystischen Nieren, das Marfan Syndrom, die fibromuskuläre Dysplasie, das Ehlers-Dahnlos-Syndrom, das Blum Syndrom und das Klippel-Trenaunay-Weber-Syndrom. Besonders die autosomal dominant vererbare polyzystische Nierendegeneration (ADPKD) ist mehrfach untersucht, und hat eine Prävalenz von bis zu 25% unter Verwandten ersten Grades. (Rinkel 2005; Struffert und Reith, 2002).

2.2 Diagnostik der SAB

Es ist bekannt, dass bereits die Ägypter intrakranielle Gefäßveränderungen im Sinne von Aneurysmen beschrieben haben. Die erste klinische Beschreibung einer aneurysmatischen Subarachnoidalblutung war durch Blackhall 1813 und 1850 durch Brinton, welcher eine Serie von 51 Fällen beschrieb. (Byrne und Guglielmi, 1998).

Ab 1891 konnte die klinische Diagnose durch die Lumbalpunktion gesichert werden. Die Einführung der cerebralen Angiographie 1927 erlaubte dann zusätzlich eine Lokalisation der Blutung und das erste Mal auch die bildliche Darstellung nicht rupturierter Aneurysmen. Damit wurde die Diagnostik in der Neurochirurgie grundlegend revolutioniert. Aber erst seit 1973 steht mit der Computertomographie eine komplikationslose, schnelle und nicht invasive Möglichkeit der Aneurysmadiagnostik zur Verfügung. (Byrne and Guglielmi 1, 1998; Smith et al.1, 1994; Steiger, 1990). Die Computertomographie (CT) ist noch heute Mittel der Wahl zur Sicherung der Verdachtsdiagnose Subarachnoidalblutung. Das MRT ist dem CCT vorzuziehen, wenn es sich um eine nicht mehr frische Blutung handelt, bzw. der Zustand des Patienten die mit dem CT verbundene Strahlenbelastung verbietet, z.B. im Falle einer schwangeren Patientin, es ist der CT jedoch in der Sensitivität und Spezifität unterlegen.

Die immer sehr ähnlichen Beschwerden der Patienten sind akut einsetzende, stärkste Kopfschmerzen mit oder ohne Übelkeit und Erbrechen, Hirnnervenausfällen, Krampfanfälle und unterschiedlich ausgeprägte Bewusstseinsstörungen. Diese Symptome sollten stets an eine Subarachnoidalblutung denken lassen. Der Patient muss dann schnellstens dem CCT zugeführt werden.

Zur Interventionsplanung (Clipping wie Coiling) wird routinemäßig eine Panangiographie durchgeführt um sich über die Gefäßverhältnisse zu informieren. Handelt es sich um große, fissaunahe intracerebrale Blutungen, so kann ein Aneurysma mit Hilfe der CT-Angiographie dargestellt werden

2.3 Operatives Vorgehen

Das Ziel der operativen Behandlung intrakranieller Aneurysmen besteht in der Ausschaltung der Gefäßveränderung aus dem zerebralen Kreislauf und damit in der Prävention einer Blutung bzw. Rezidivblutung. Seit Anbeginn der Aneurysmatherapie war das neurochirurgische Clipping die Therapie der Wahl und es konnte bis heute soweit perfektioniert werden, dass es für nahezu jede Aneurysmaform und Lokalisation eine Clippvariante zur Versorgung gibt. Im letzten Jahrzehnt hat sich neben dem mikrochirurgischen Clipping das endovaskuläre Coiling als zweite standardisierte Therapiealternative etabliert, so dass man mittlerweile über eine nicht unerhebliche Menge an Patientendaten verfügt, welche in zahlreichen Studien mit den Ergebnissen der Kraniotomieverfahren verglichen wurden. Vergleiche sind allerdings schwer zu objektivieren und sollten kritisch betrachtet werden, da bei der Entscheidung eines Therapieverfahrens diverse Faktoren, wie Größe und Lage eines Aneurysma, klinischer

Zustand des Patienten, Zeitpunkt der stationären Aufnahme nach SAB, Menge und Ausdehnung des subarachnoidalen Blutes, Ausmaß eines evtl. vorhandenen intrazerebralen Hämatoms und die individuelle Erfolgsrate des Operateurs bzw. Neuroradiologen zu berücksichtigen sind.

2.3.1 Mikrochirurgisches Clipping

Das mikrochirurgische Clipping ist das am häufigsten angewandte und etablierteste Therapieverfahren bei der Versorgung intrakranieller Aneurysmen. Untersuchungen der letzten Jahrzehnte haben gezeigt, dass die meisten Aneurysmen komplett ausgeschaltet werden können, die vollständige Clipping eine Rezidivblutung verhindert, die aneurysmabedingte Raumforderung behebt und eine späte Aneurysmafüllung oder ein erneutes Wachstum abwendet.

Die Aneurysmaausschaltung wird über eine Kraniotomie durchgeführt, wobei Größe und Lage des Aneurysmas den operativen Zugang bestimmen. Die häufigsten Aneurysmen der vorderen Zirkulation können über standardisierte Zugänge wie die pterionale oder supraorbitale Kraniotomie erreicht werden. Unter mikrochirurgischer Sicht wird nach einer Trepanation zu dem Aneurysma vorgedrungen, dessen Anatomie dargestellt und die aneurysmatische Aussackung am Abgang aus dem Trägergefäß mit einem passenden Titanclip verschlossen. Auf diese Weise wird das normale Gefäßlumen wiederhergestellt. Schwieriger zu erreichen sind die Aneurysmen des Basilarisstammes oder des vertebrobasilären Überganges. Sie erfordern zum Teil kombinierte Zugänge über die Schädelbasis, wie den kombinierten supra- und infratentoriellen Zugang.

Die Nähe zum Hirnstamm und den Hirnnerven führen dabei oft zu schwierigeren Operationen und komplikationsreicheren Verläufen.

Die Entfernung eines vorhandenen intrazerebralen Hämatoms, sowie die Spülung der basalen Zisternen helfen, postoperativen Vasospasmen und einem resorptiven Hydrozephalus vorzubeugen.

2.3.2 Endovaskuläres Coiling

Die endovaskuläre Ausschaltung intrakranieller Aneurysmen wird häufig direkt im Anschluss an die diagnostische Panangiographie durchgeführt. Dazu wird über einen Führungskatheter ein Mikrokatheter direkt zum Aneurysma vorgeschoben und unter Bildwandlerkontrolle eine oder mehrere Platinspiralen in das Aneurysmalumen eingebracht, bis dieses in der Durchleuchtung voll gepackt erscheint. Die Einführung der GDC Spiralen (Guglielmi detachable coils) erlaubt es, dass die Spirale bis zu ihrem Ablösen problemlos aus dem Aneurysmalumen herausgezogen werden kann. So kann ein eventuelles Hereinragen des Platindrahtes in das Trägergefäß noch korrigiert werden oder auch ersetzt, wenn es sich als falsch dimensioniert erweist.

2.3.3 Konservative Therapie

Die konservative Therapie kommt z.B. dann zur Anwendung, wenn der Patient durch Alter oder Begleiterkrankung als nicht operationsfähig eingeschätzt wird, von einem Aneurysma nur eine geringe Gefahr der Ruptur ausgeht oder ein Eingriff von dem Betroffenen abgelehnt wird. In diesem Fall besteht die Therapie in der Sicherung und Stabilisierung der hirnrnorganischen Funktionen, indem versucht wird medikamentös, oder durch die Anlage von Ventrikel- oder Lumbaldrainagen Vasospasmen, intrakranielle Drucksteigerungen und Rezidivblutungen zu verhindern.

2.4 Prä- und postoperative Komplikationen (Vasospasmen, Hydrozephalusentwicklung und Rezidivblutung)

Das Überleben sowie die Lebensqualität nach einer aneurysmatischen Subarachnoidalblutung sind entscheidend von den sie begleitenden prä- und postoperativen Komplikationen abhängig. Neben allgemeinen unspezifischen nosokomialen Begleiterkrankungen wie Wundinfektionen, Pneumonien etc. ist ein Patient nach einer Subarachnoidalblutung im Besonderen gefährdet durch cerebrale Vasospasmen, Rezidivblutungen und der Entwicklung von Liquorabflußstörungen, die zum Bild des Hydrozephalus führen können.

2.4.1 Vasospasmen

Zerebrale Vasospasmen stellen neben Rezidivblutungen einen führenden Faktor der Morbidität und Mortalität im Rahmen einer Subarachnoidalblutung dar (Hoh et al.1, 2004; Wu et al., 2004; Kassell et al.2, 1990). Nach einer aneurysmatischen Subarachnoidalblutung können sie angiographisch in 70% und klinisch in 20 bis 30% beobachtet werden (Weir et al., 1999; Kassell et al.1, 1985). Dabei führen, trotz maximaler Therapie immer noch ca. 50% der beobachteten Fälle zu einem ischämischen Insult (Mayberg et al. 1994). Diverse Studien beschreiben eine niedrigere Inzidenz nach endovaskulärem Aneurysmaverschluss im Vergleich zum mikrochirurgischen Clipping (Rabinstein et al., 2003; Hohlrieder et al., 2002). Gleichzeitig wurde aber auch eine Untersuchung veröffentlicht, die ein entgegengesetztes Verhältnis aufweist, also eine höhere Inzidenz von Vasospasmen nach endovaskulärem Coiling (Gruber et al., 1998), sowie Studien in denen kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Therapieverfahren festgestellt werden konnte (Goddard et al., 2004; Hoh et al.1, 2004; Lusseveld et al., 2002). So verringert das endovaskuläre Coiling Vasospasmen, die durch großflächige Manipulation am Gehirn entstehen können, nachteilig könnte andererseits, vor allem bei ausgeprägter SAB die fehlende Lavage des Subarachnoidalraums mit möglicherweise höherem Risiko eines zerebralen Vasospasmus sein (Unterberg et al., 2002).

Diagnostiziert werden cerebrale Vasospasmen mit Hilfe der transkraniellen Doppler-Sonographie, wobei sie als erhöhte Flussgeschwindigkeiten imponieren.

Die Behandlung erhöhter Flussgeschwindigkeiten besteht in der so genannten „Tripple H-Therapie, bestehen aus: induzierter Hypertension und Hypervolämie und/oder Hämodilution, ebenso kommen intravaskuläre Interventionen zum Einsatz (Unterberg et al., 2002; Osawa et al., 2001). Prophylaktisch, aber auch therapeutisch wird der Calciumantagonist Nimodipin gegeben (Hongo und Kobayashi, 1993).

2.4.2 Hydrozephalusentwicklung

Die Entwicklung eines Hydrozephalus nach einer aneurysmatischen Subarachnoidalblutung ist eine in der Literatur häufig beschriebene Komplikation, von der 20-40% der Patienten nach einer SAB betroffen sind (Sethi et al., 2000; Krayenbühl und Luthy, 1998).

Die Symptome, die sich als Hirndruckzeichen in Folge der Liquorabfluß- bzw. resorptionsstörung zeigen, können akut auftreten oder chronisch. Der akute Hydrozephalus tritt unmittelbar nach der SAB auf und kann z. T. schon bei Eintreffen des Patienten im Krankenhaus vorliegen. Diese Form des Hydrozephalus ist bedingt durch mechanische Liquorabflussbehinderungen wie Hirnschwellung und Blutclots in den Ausflussbahnen der Ventrikel, sog. Hydrozephalus occlusus (Sethi et al., 2000; Steinke et al., 1987).

Der chronische Hydrozephalus hingegen tritt in der Regel zwischen der 2.-6. Woche nach dem Blutungsereignis auf und ist gekennzeichnet durch einen zunehmenden Rückschritt in der Rekonvaleszenz der Patienten. Dieser Typ wird verursacht durch arachnoidale

Verklebungen in Folge des Blutaustritts, welche die Liquorresorption behindern, sog. Hydrozephalus aresorptivus (Steinke et al., 1987; Vanninen et al., 1999).

Die Entwicklung einer Liquorabflussstörung im Sinne eines Hydrozephalus korreliert positiv mit der Menge des austretenden Blutes in die basalen Zisternen. Er findet sich daher gehäuft nach Ruptur eines Aneurysmas der Arteria communicans anterior, sowie Aneurysmen des hinteren Kreislaufs des Circulus Arteriosus Willisii (Sethi et al., 2000; Pietilä et al., 1995).

Ähnlich wie bei der Entwicklung cerebraler Vasospasmen, wird auch beim posthämorrhagischen Hydrozephalus diskutiert, in wie fern die Wahl der operativen Therapie die Ausbildung dieser Komplikation beeinflusst. Eine retrospektive Studie mit jeweils 50 Patienten einer Therapiegruppe sowie eine prospektive Studie mit 245 Patienten ergab keine signifikanten Unterschiede in der Hydrozephalusentstehung nach mikrochirurgischem Clipping bzw. endovaskulärem Coiling (Dehdashti et al. 2, 2004; Sethi et al., 2000). Im Vergleich dazu zeigte eine andere prospektiv, randomisierte Studie ein deutlich häufigeres Auftreten eines shuntpflichtigen Hydrozephalus nach chirurgischen Eingriffen, was darauf zurück geführt wird, dass die offene chirurgische Manipulation im Gegensatz zur endovaskulären Therapie eher eine aseptische Arachnoiditis und daraus folgende Liquorresorptionsstörungen nach sich zieht (Vanninen et al., 1999).

Eine deutliche Reduzierung der Hydrozephalusentwicklung kann nachweislich durch die intraoperative Eröffnung der Lamina terminalis erreicht werden. Bei Andaluz und Zuccarello wurden 4,3% der Patienten shuntpflichtig die intraoperativ eine Fensterung der Lamina terminalis erfahren hatten, im Vergleich zu 13,9% der Patienten, bei denen die Lamina nicht eröffnet wurde. Komotar et al. verzeichneten sogar einen Rückgang der Hydrozephalusentwicklung um 80% durch dieses Prozedere (Andaluz und Zuccarello, 2004; Komotar et al., 2002).

In einer Vielzahl der Fälle bildet sich die intrakranielle Drucksteigerung in den ersten Tagen spontan zurück, oder kann durch eine externe Ventrikeldrainage oder Lumbalpunktion entlastet werden. In 6-16 % der Fälle jedoch persistiert die Symptomatik und es muss ein dauerhafter Liquorabfluss, in Form eines ventrikuloperitonealen Shunts geschaffen werden (Dehdashti et al. 2, 2004; Säveland et al., 1992; Kassell et al.2, 1990).

2.4.3 Rezidivblutungen

Die Rezidivblutung ist zusammen mit der Ausbildung zerebraler Vasospasmen die häufigste und schwerwiegendste Komplikation im Rahmen einer Subarachnoidalblutung.

Das Risiko einer Rezidivblutung ist am höchsten innerhalb der ersten 6-12 Stunden nach der initialen Blutung (Laidlaw und Siu 1, 2002; Aoyagi und Hayakawa, 1996; Fujii et al., 1996), und selbst innerhalb dieses kurzen Zeitraumes ist es ein häufiges Ereignis.

Laidlaw et al. konnten zeigen, dass selbst wenn alle Patienten innerhalb von 24 Stunden nach der ersten SAB operiert werden (davon 85% innerhalb der ersten 12 Stunden), 12% eine erneute Blutung erleiden.

Rezidivblutungen treten gehäuft bei Patienten auf, die initial bereits in einem schlechten klinischen Zustand sind (Laidlaw und Siu 1, 2002; Neil-Dwyer et al., 1998; Gruber et al., 1997), und typischerweise ist die Rezidivblutung schwerwiegender als die initiale, mit daraus folgenden Mortalitätsraten von 43-80% (Laidlaw und Siu 1, 2002; Nishioka et al., 1884).

2.5 Therapieergebnisse

In den letzten Jahrzehnten hat sich das Management in der Therapie der aneurysmatischen Subarachnoidalblutung signifikant geändert. Fortschritte in der Mikrochirurgie, der

endovaskulären Therapie sowie der begleitenden intensivmedizinischen Behandlung haben die Inzidenz sowie die Ursachen von Behinderungen und Todesfällen in Folge der aneurysmatischen Subarachnoidalblutung modifiziert.

Als unabhängige Faktoren für ein schlechtes Outcome werden in der Literatur oft hohes Alter, schlechter initialer Aufnahmezustand (H&H IV und V) und begleitende Komplikationen, wie symptomatische Vasospasmen und Rezidivblutungen genannt (Neidech et al., 2005, Inagawa 2005; Hoh et al. 1, 2004; Hütter et al., 1999; Vale et al., 1997). Andere Autoren schreiben dem Alter, der Aneurysmagröße und dem Operationszeitpunkt weniger Bedeutung für das Outcome zu und sehen als Haupteinflussgrößen in erster Linie chronische Begleiterkrankungen, die Nimodipintherapie und die Erfahrung des operierenden Teams (Roganovic und Pavlicevic 2002). Neuere Studien haben gezeigt, dass durch die frühe Operation und den Einsatz des Calciumkanalblockers Nimodipin das Risiko von Vasospasmen und Rezidivblutungen kalkulierbarer wird und hauptsächlich die direkten Folgen der initialen Blutung, sowie operative Komplikationen das Outcome entscheidend beeinflussen, vorausgesetzt es wird ein unselektiertes Patientenkollektiv untersucht (McLaughlin und Bojanowski 2004; Findlay and Deagle 1998).

Säveland et al. untersuchten ein unselektiertes Kollektiv von 325 Patienten. Nach sechs Monaten hatten 56% ein gutes Outcome erzielt, 23% lebten mit Behinderungen, und 21% waren verstorben. Die Ursachen für ein schlechtes Outcome waren in dieser Studie in 46% die Folgen der initialen Blutung, in 14% Folgen des chirurgischen Traumas, in weiteren 14% durch Rezidivblutungen und in 13% durch Vasospasmen bedingt. 8% Waren Folge medizinischer Komplikationen (Säveland et al. 1992).

Proust et al. untersuchten 230 nicht selektierte Patienten, von denen sich 200 initial im H&H Stadium I-III befanden. Nach 12 Monaten hatten 77% ein gutes Outcome erzielt, 7% waren behindert und 16% lebten in einem vegetativen Status oder waren verstorben. Die Hauptursachen für ein schlechtes Outcome waren hierbei chirurgische Komplikationen in 11%, direkte Blutungsfolgen in 10% und Vasospasmen in 4% der Fälle (Proust et al. 1995). Einige Studien haben diverse Ausschlusskriterien (Patienten über 70 Jahren, H&H Grad V, Aneurysmen über einer bestimmten Größe, Lokalisationen im hinteren Kreislauf etc.) und erzielen dadurch deutlich bessere Ergebnisse. Nimmt man die GOS Grade 5 und 4 zusammen und fasst so eine leichte Behinderung noch als gutes Ergebnis auf, so erreichen in vielen Studien durchschnittlich 70-90% der Betroffenen ein gutes Outcome (Da Costa et al., 2004; Laidlaw und Siu, 1, 2002; Osawa et al 2001).

Seit die endovaskuläre Coilembolisation als Alternative in der Behandlung von Hirnaneurysmen etabliert wurde, haben diverse Studien Therapieergebnisse in Bezug auf das jeweilige Behandlungsverfahren untersucht.

Dehdashti et al. konnten bei 98 Patienten nach aneurysmatischer SAB und verschiedener Therapie, keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf die Entstehung cerebraler Vasospasmen sowie im klinischen Outcome feststellen (Dehdashti et al. 1, 2003). Zu gleichen Ergebnissen kam auch eine Studie um Norbäck, die das Outcome von 239 endovaskulär therapierten Patienten nach sechs Monaten untersuchten. In ihrem Kollektiv erzielten 77% der H&H I-III Patienten und 43% der H&H IV-V Patienten ein gutes Outcome, was auch den Ergebnissen nach operativer Therapie entspricht (Norbäck et al. 2005).

3. Patienten und Methoden

3.1 Patientendaten

In diese Studie wurden alle Patienten einbezogen, die zwischen dem 01.01.1998 und dem 31.12.2002 mit der Diagnose Aneurysma, Subarachnoidalblutung (SAB) oder SAB ohne Aneurysmanachweis in der Klinik für Neurochirurgie der Medizinischen Universität Lübeck behandelt wurden. Die Daten wurden den Patientenakten entnommen und in einer Datenbank zusammengefasst, welche mit Hilfe des Datenbankprogramms Access der Firma Microsoft für diese Arbeit erstellt wurde.

In der Datenbank wurden folgende Parameter erfasst:

- Geschlecht und Alter des Patienten
- Einweisungs- Aufnahme- und Entlassungsdiagnose
- möglicher Tod des Patienten während des Aufenthalts, Datum und Ursache des Todes
- Anzahl und Datum der Klinikaufenthalte
- Stadium nach Hunt und Hess bei Aufnahme sowie präoperativ
- Vorliegen eines Krampfanfalls, einer Hirnnervenbeteiligung oder einer Parese bei Aufnahmen
- initialer CT-Befund
- Angiographiebefunde
- Datum der SAB und Zeitabstände zur Aufnahme, Operation und ggf. Rezidivblutung
- Datum und Dauer der Operation, sowie Operationstechnik
- intraoperative Eröffnung der Lamina terminalis sowie Anwendung temporärer Clips
- Clippinglokalisation/en
- Anlage einer externen Ventrikeldrainage und deren Auswirkung auf den klinischen Zustand des Patienten
- Anlage einer Lumbaldrainage
- Anlage eines Ventrikuloperitonealen Shunts
- Operationszeitpunkt (früh, spät, elektiv)
- postoperative Komplikationen
- GOS- Wert bei Entlassung
- GOS sowie GOSE- Wert bei Befragung (Spätergebnis) und Befragungszeitpunkt

Für die Patientenbefragung mittels des versandten Fragebogens wurde neben den angegebenen Adressen auf Angehörige und Hausärzte zurückgegriffen. Der Verbleib eines Teils der Patienten konnten nach telefonischer Auskunft der zugehörigen Standesämter geklärt werden. 42 (15,2%) Patienten konnten jedoch trotz der beschriebenen Maßnahmen nicht mehr auffindig gemacht werden.

3.2 Aufnahme Diagnosen

Konnte bei einem Patienten mit Hilfe der Angiographie, intraoperativ oder bei verstorbenen Patienten in der Obduktion ein intrakranielles Aneurysma nachgewiesen werden, so erhielt der Patient die Diagnose Aneurysma.

Subarachnoidalblutung (SAB) lautete die Diagnose bei Patienten, welche aufgrund ihres schlechten klinischen Zustandes keiner Angiographie zugeführt werden konnten, oder welche eine weitere Diagnostik ablehnten.

Konnte trotz wiederholter Angiographien kein Blutungsnachweis in Form eines Aneurysmas nachgewiesen werden, so erhielten die Patienten die Diagnose SAB ohne Aneurysmanachweis. Diese Patientengruppe wurde in der Arbeit lediglich erfasst, nicht jedoch ausgewertet. Gleiches gilt für traumatisch bedingte Subarachnoidalblutungen und Hirnaneurysmen.

3.3 Einteilung der Patienten nach der Hunt und Hess- Klassifikation

Zum Aufnahmezeitpunkt sowie unmittelbar präoperativ wurden die Patienten einem Stadium I bis V nach der Hunt und Hess Klassifikation zugeordnet (Hunt und Hess, 1968). Dazu wurde entweder die bereits während des stationären Aufenthalts vorgenommene Einteilung übernommen, oder der Patient wurde nachträglich anhand des Aufnahmebogens des Entlassungsbriefes oder auch des Notarztprotokolls eingestuft.

Die Hunt und Hess Skala (siehe Tab.1) wird verwendet um Patienten mit intrazerebralen Blutungen einheitlich zu klassifizieren. Sie richtet sich dabei nach dem Bewusstseinszustand des Patienten, den neurologischen Ausfallserscheinungen sowie dem zerebralen und meningealen Schmerzzustand des Betroffenen. Vorbestehende Begleiterkrankungen werden insofern berücksichtigt, als das der Patient bei schwerer Zusatzkrankung dem nächst schlechteren Hunt und Hess Stadium zugeordnet wird.

Patienten, bei denen ein Aneurysma nachgewiesen werden konnte, welches jedoch nicht zu einer SAB geführt hat, erhielten das H&H Stadium 0.

| Hunt und Hess-Stadium | Kriterien |
|-----------------------|---|
| I | Asymptomatisch oder leichte Kopfschmerzen und/oder leichte Nackensteife |
| II | Mäßiger bis schwerer Kopfschmerz und/oder ausgeprägte Nackensteife und/oder Hirnnervenausfälle |
| III | Somnolenz, Verwirrtheit und/oder leichtes fokal-neurologisches Defizit |
| IV | Sopor und/oder mäßige bis schwere Hemiparese, vegetative Störungen, evtl. frühe Decerebrationszeichen |
| V | tiefes Koma, Decerebrationszeichen |

Tab.1: Klassifikation des klinischen Zustandes nach Hunt und Hess (1968)

3.4 Festlegung der frühen und späten Therapieergebnisse nach der Glasgow Outcome Scale (GOS) und der erweiterten Glasgow Outcome Scale (GOSE)

Die Glasgow Outcome Scale (GOS) (Jennett und Bond, 1975) wurde entwickelt um Patienten nach schweren Hirnschädigungen einheitlich klassifizieren zu können. Es wird dabei der physische und neurologische Status, sowie der neuropsychologische Zustand des Patienten zu Grunde gelegt, um eine Einteilung in fünf vorgegebene Graden vorzunehmen. Das GOS Stadium zum Entlassungszeitpunkt (frühes Therapieergebnis) wurde ermittelt mit Hilfe der Entlassungsbriefe und z. T. unter Zuhilfenahme der Aufnahmebefunde rehabilitativer Einrichtungen ergänzt, sofern diese sich direkt auf den Entlassungszeitpunkt bezogen.

Die späten Therapieergebnisse konnten durch Versand eines dafür standardisierten Fragebogens (siehe Anhang) erhoben werden.

Dem GOS Grad 5 wurden Patienten zugeordnet, die am Ende des stationären Aufenthalts (frühe Ergebnisse), bzw. zum Zeitpunkt der Befragung (späte Ergebnisse) keine Einschränkungen in ihrer selbstständigen Versorgung, wie Körperpflege und Nahrungsaufnahme aufwiesen. Neurologische und psychologische Veränderungen bestanden nicht, oder allenfalls sehr diskret. Im Umgang mit ihrem bekannten Umfeld ergaben sich für diese Patienten keine Schwierigkeiten.

Den Grad 4 der GOS erhielten Patienten, die durch ihre Erkrankung zwar neurologische und/oder psychosoziale Veränderungen erfahren hatten, dadurch aber nicht oder nur gering in ihrer Selbstständigkeit eingeschränkt, also nicht auf ständige Pflege angewiesen waren. War das der Fall, war also eine schwere Behinderung eingetreten, die einer ganztägigen Betreuung bedurfte, so wurde der Patient dem GOS Grad 3 zugeordnet.

Grad 2 erhielt der Patient, wenn er sich in einem vegetativen, apallischen Zustand befand, in dem eine Kontaktaufnahme über Sprache und/oder Gestik nicht möglich war.

War der Patient verstorben, so wurde er dem GOS Grad 1 zugeordnet. (Siehe Tab.2)

| GOS | Kriterien |
|-----|--|
| 5 | gute Erholung |
| 4 | neurologische und/oder psychosoziale Störungen, aber selbständig, nicht pflegeabhängig |
| 3 | schwere Invalidität, d.h. ständig pflegeabhängig |
| 2 | andauernder vegetativer Status, z.B. apallisches Syndrom |
| 1 | Verstorben |

Tab.2: Klassifikation der frühen und späten Therapieergebnisse nach der Glasgow Outcome Scale (GOS) (Jennett und Bond, 1975)

Für die Erhebung der späten Therapieergebnisse wurde neben der oben beschriebenen einfachen Form, auch die erweiterte Form der Glasgow Outcome Scale, die GOSE (Jennett et al., 1981) verwendet. Die GOSE unterteilt die GOS Grade 3-5 in jeweils zwei Grade, um so eine genauere Differenzierung der resultierten Behinderungen bzw. Einschränkungen vorzunehmen. Sie ist somit in 8 Grade aufgeteilt. (Siehe Tab.3)

| GOSE | GOS | Kriterien |
|------|-----|--|
| 8 | 5 | sehr gute Erholung |
| 7 | | gute Erholung |
| 6 | 4 | geringere leichte Behinderung |
| 5 | | leichte Behinderung |
| 4 | 3 | geringere schwere Behinderung |
| 3 | | Schwere Behinderung |
| 2 | 2 | andauernder vegetativer Status, z.B. apallisches Syndrom |
| 1 | 1 | Verstorben |

Tab.3: Klassifikation der späten Therapieergebnisse nach der erweiterten Glasgow Outcome Scale (GOSE) (Jennett et al., 1981).

3.5 Definition des Therapiezeitpunktes

Wurde ein Patient innerhalb von sieben Tage nach Auftreten der ersten aneurysmatischen Subarachnoidalblutung therapiert, so fiel er in die Kategorie „frühe OP“. Unter einer „späten OP“ wurde eine Behandlung jenseits des siebten Tages nach dem Blutungsereignis verstanden.

„Elektive OP“ bezeichnet die Therapie an Aneurysmen, die nicht geblutet haben. Wurde ein Aneurysma diagnostiziert, von einer chirurgischen bzw. neuroradiologischen Intervention aber abgesehen, so fiel der Patient in die Kategorie „Konservative Therapie“.

Die Bezeichnungen „frühe, späte, elektive oder keine OP“ gilt auch für die endovaskuläre Aneurysmathherapie.

3.6 Aufbau und Auswertung des Fragebogens zur Erhebung der späten Therapieergebnisse

Um Patienten nach der GOS bzw. GOSE einheitlich klassifizieren zu können, wird sich im englischsprachigen Raum eines 1998 veröffentlichten Interviews bedient (Wilson et al., 1998), welches bei uns einem standardisierten Fragebogen entspricht. (Siehe Anhang). Es können die Befragten sowohl nach der GOS als auch nach der GOSE eingestuft werden. Dieser Fragebogen umfasst acht geschlossene, also mit ja/nein zu beantwortende Fragen, wobei einige Fragen noch in Unterfragen aufgeteilt sind. Insgesamt stehen 20 Fragen zur Beantwortung des Bogens zur Verfügung.

Es werden Fragen zu verschiedenen Lebensaspekten gestellt, dazu gehören:

Bewusstseinszustand, Pflegebedürftigkeit, die Fähigkeit einzukaufen und selbstständig zu reisen, Berufsfähigkeit, dem Nachgehen von Freizeitaktivitäten sowie dem Auftreten von zwischenmenschlichen Problemen und subjektiven Beschwerden.

1. Vegetativer Status

Mit der ersten Frage soll der Bewusstseinszustand des Patienten geklärt werden. Ist der Patient nicht in der Lage einfachen Anforderungen zu folgen, oder sich verständlich zu machen, so wird sein Zustand als vegetativ eingestuft, bzw. GOS und GOSE Grad 2.

2. Unabhängigkeit im Hause

Ist der Patient bei alltäglichen Verrichtungen ständig auf Hilfe angewiesen, so entspricht das dem GOS und GOSE Grad 3. Wird die Hilfe seltener als einmal in acht Stunden benötigt, also die Frage 2b) mit nein beantwortet so ergibt sich Einstufung GOS 3/ GOSE 4.

Bestand bereits vor dem stationären Aufenthalt eine Pflegebedürftigkeit, so werden nur die nachfolgenden Fragen zur Klassifizierung verwendet.

3. Unabhängigkeit außerhalb des Hauses –Einkaufen

Gibt der Befragte an, seit dem Erkrankungsereignis seine Einkäufe nicht mehr selbsttätig erledigen zu können, so ergibt das den GOS Grad 3 und den GOSE Grad 4.

4. Unabhängigkeit außerhalb des Hauses –Reisen

Nicht eigenständig reisen zu können oder z.B. ein Taxi zu benutzen, gibt Auskunft über eine Behinderung, die dem GOS und GOSE Grad 4 entspricht. War diese Fähigkeit auch schon vor der Erkrankung nicht gegeben, so wurden nur die folgenden Fragen zur Einstufung verwendet.

5. Berufliche Tätigkeit

War der Patient bis unmittelbar vor dem stationären Aufenthalt berufstätig bzw. arbeitssuchend und anschließend nicht mehr, so entspricht das dem GOS Grad 4. Kann oder könnte er nach eigener Einschätzung einer Tätigkeit mit geringer Arbeitsbelastung nachgehen, wird er dem GOSE Grad 6 zugeordnet. Kann nur an einem Arbeitsplatz für Behinderte gearbeitet werden oder kann gar keiner Arbeit nachgegangen werden, so entspricht das dem GOSE Grad 5.

6. Freizeitaktivitäten außerhalb des Hauses

Hatte die Erkrankung zur Folge, dass der Patient gesellschaftlichen Tätigkeiten und Hobbys nicht mehr wie gewohnt nachgehen konnte, so führte das zu dem GOS Grad 5. War die Einschränkung nur gering ergab sich der GOSE Grad 7. Weniger als der Hälfte der ursprünglichen Aktivitäten nachgehen zu können, bedeutete GOS Grad 4 und GOSE Grad 6. Eine noch größere Einschränkung entsprach dem GOS Grad 4 und GOSE Grad 5.

7. Psychische und psychosoziale Probleme

Psychische Probleme (z.B. Ängstlichkeit oder Depressionen) die im Umgang mit Mitmenschen zu Problemen führen, ergaben, wenn sie nur gelegentlich auftraten, den GOS Grad 5 und den GOSE Grad 7. Häufiges Auftreten dieser Symptome entspricht dem GOS Grad 4 und GOSE 6. Eine ständige Beeinträchtigung durch psychische Probleme entspricht den Graden GOS 4 und GOSE 5.

8. Subjektive Beeinträchtigungen

Ist es bei dem Patienten durch die Erkrankung zu unspezifischen Beschwerden, wie Kopfschmerzen, Schwindel, Müdigkeit, Langsamkeit, Vergesslichkeit, Konzentrationsstörungen, Licht- und Geräuschempfindlichkeit etc. gekommen, die vorher bei ihm nicht bestanden, so erhielt er den GOSE Grad 7. Patienten, die diese Beschwerden nicht hatten, wurden dem GOSE Grad 8 zugeordnet.

3.7 Auswertung der Patientendaten

Als Ergebnisse dieser Arbeit wurden die in der Datenbank zusammengetragenen Werte unter den folgenden Aspekten ausgewertet:

- Allgemeine Zusammensetzung des Patientenkollektivs
- Lokalisation und Häufigkeit der nachgewiesenen Aneurysmen
- Klinischer Zustand der Patienten nach der Hunt und Hess Klassifikation
- Abhängigkeit des Hunt und Hess Stadiums von der Aneurysmalokalisation
- Therapiezeitpunkt in Abhängigkeit vom initialen Hunt und Hess Stadium
- Therapieergebnisse bei Entlassung in Abhängigkeit vom Therapiezeitpunkt, vom initialen Hunt und Hess Stadium sowie von der Aneurysmalokalisation
- Untersuchung der frühen und späten Therapieergebnisse bei älteren Patienten (60 Jahre und älter)
- Häufigkeit der Anlage einer externen Ventrikeldrainage bzw. lumbalen Liquordrainage
- Häufigkeit der shuntpflichtigen Hydrozephalusentwicklung
- Langzeitergebnisse in Abhängigkeit vom Therapiezeitpunkt, vom initialen Stadium nach Hunt und Hess, sowie von der Aneurysmalokalisation
- Vergleich der frühen und späten Therapieergebnisse

4. Ergebnisse

4.1 Zusammensetzung des Patientenkollektivs

Diese Arbeit untersucht das Outcome aller Patienten, die zwischen dem 01.01.1998 und dem 31.12.2002 in der Klinik für Neurochirurgie des Universitätsklinikums Lübeck mit der Diagnose Aneurysma, SAB, oder SAB ohne Aneurysmanachweis behandelt wurden. Insgesamt wurden 295 Patienten erfasst. 18 Patienten wurden ausgeschlossen, da sie nachweislich eine traumatische SAB erlitten hatten, oder die SAB durch eine nichtaneurysmatische arteriovenöse Malformation bedingt war.

Ein oder mehrere Aneurysmen konnte nachgewiesen werden bei 229 Patienten. Bei 28 Patienten konnte trotz wiederholter Angiographien und bestehender SAB kein Aneurysma diagnostiziert werden. 20 Patienten mit diagnostizierter SAB erhielten keine Angiographie, da sie entweder vorher verstarben oder klinisch in moribundem Zustand waren. 207 Patienten wurden einer Behandlung zugeführt. In 166 Fällen wurde sich für ein mikrochirurgisches Clipping bzw. Clippingversuch entschieden, 41 Patienten unterliefen dem endovaskulären Coiling bzw. einem Coilingversuch. 70 Patienten, davon 63 Patienten, bei denen ein Aneurysma diagnostiziert wurde, wurden aus unterschiedlichen Gründen nicht operiert.

Bei 32 Patienten war es nicht zu einer SAB gekommen, sondern das Aneurysma wurde durch Zufall entdeckt bzw. machte sich durch Hirnnervenausfälle und/oder Kopfschmerzen bemerkbar. (Siehe Tab.4)

| Kriterien | Anzahl |
|--|--------|
| Gesamtzahl der erfassten Patienten | 295 |
| Ausgeschlossene Patienten (traumatische SAB, AVM) | 18 |
| Gesamtzahl der untersuchten Patienten | 277 |
| Patienten mit SAB | 245 |
| Patienten mit nachgewiesenem Aneurysma | 229 |
| Patienten mit nicht rupturiertem Aneurysma (H&H 0) | 32 |
| Gesamtzahl therapierten Patienten | 207 |
| <i>Clipping</i> | 166 |
| <i>Coiling</i> | 41 |
| Konservative Therapie nach SAB | 63 |
| Konservative Therapie bei nachgewiesenem Aneurysma | 23 |
| Konservative Therapie (rupturierte <i>und</i> nicht rupturierte Aneurysmen) | 70 |
| Patienten mit SAB ohne Angiographie | 20 |
| Patienten mit SAB ohne Aneurysnachweis | 28 |

Tab.4: Übersicht Patientenkollektiv

Das Durchschnittsalter der 277 untersuchten Patienten betrug zum Zeitpunkt der Aufnahme 55,0 Jahre. Der jüngste Patient war 17 Jahre, der älteste 84 Jahre alt. Der Anteil der weiblichen Patienten betrug 62,5%, der Anteil männlicher Patienten 37,5%.

123 Patienten (44,4%) waren 60 Jahre und älter. In dieser Gruppe betrug der Anteil der weiblichen Patienten 61,8%, der der männlichen Patienten 38, 2%.

4.2 Lokalisation der Aneurysmen

Insgesamt konnten 251 Aneurysmen bei 229 Patienten nachgewiesen werden. 18 Patienten hatten mehr als ein Aneurysma; 14 Patienten hatten zwei, 3 Patienten hatten drei und ein Patient hatte vier nachgewiesene intrakranielle Aneurysmen.

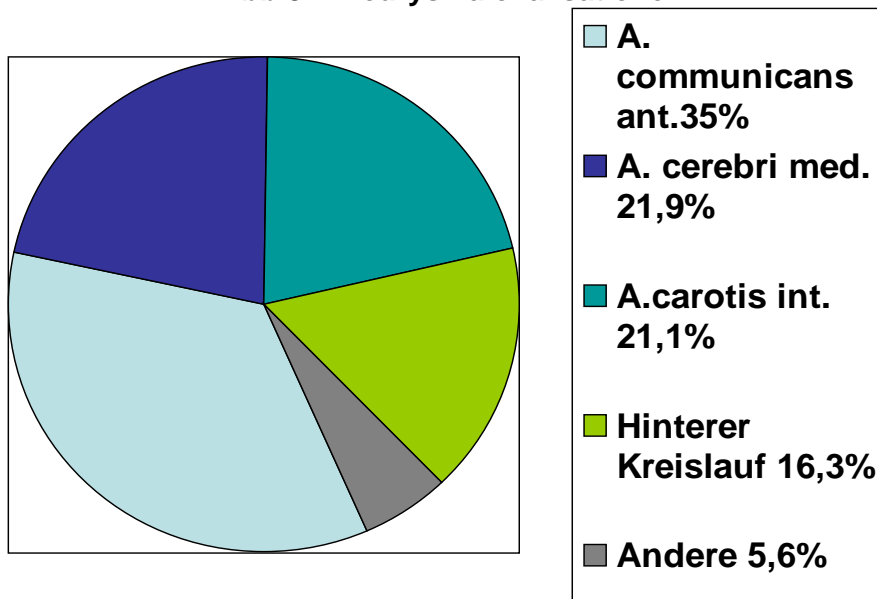
Die Lokalisation der Aneurysmen verteilt sich wie folgt: In 35% der Fälle war die A. communicans anterior das aneurysmatragende Gefäß. 21,9% der Aneurysmen befanden sich im Bereich der A. cerebri media einschließlich der Mediabifurkation, 21,1% im Bereich der A. carotis interna einschließlich Carotisbifurkation. 16,3% der Aneurysmen befanden sich im hinteren Kreislauf. Die restlichen 14 Aneurysmen (5,6%) verteilten sich auf andere Gefäße (siehe Tab.5)

Betrachtet man nur die Aneurysmen, die zu einer SAB geführt haben, so ergibt sich folgende Verteilung: A. communicans ant. 34,8%, A. cerebri media und Mediabifurkation 19,3%, A. carotis interna und Carotisbifurkation 17,6%, sowie 12 % im hinteren Kreislauf.

| Aneurysmalokalisation | Anzahl |
|----------------------------------|---------------|
| Vorderer Kreislauf | |
| A. carotis interna | 53 |
| A. ophthalmica | 1 |
| A. cerebri media | 55 |
| A. cerebri anterior | 4 |
| A. communicans anterior | 88 |
| A. communicans posterior | 4 |
| A. pericallosa | 5 |
| Vorderer Kreislauf gesamt | 210 |
| Hinterer Kreislauf | |
| A. basilaris | 21 |
| A. vertebralis | 9 |
| A. cerebri posterior | 1 |
| PICA | 8 |
| AICA | 1 |
| A. cerebelli superior | 1 |
| Hinterer Kreislauf gesamt | 41 |
| Gesamt | 251 |

Tab. 5: Aneurysmalokalisationen

Abb.3: Aneurysmalokalisationen



4.3 Stadien nach Hunt und Hess bei Aufnahme

Insgesamt wurden 277 Patienten mit der Diagnose Aneurysma oder SAB untersucht. In das Stadium I nach Hunt und Hess wurden 42 Patienten eingeordnet, in das Stadium II 78 Patienten. 49 Patienten wurden im Stadium III nach Hunt und Hess aufgenommen, 45 im Stadium IV und 31 Patienten im Stadium V. Bei 32 Patienten war es nicht zu einer Blutung des Aneurysmas gekommen, sie erhielten das Stadium 0. (Siehe Tab.6).

| Stadien | Anzahl | Prozent |
|---------|--------|---------|
| I | 42 | 15,2% |
| II | 78 | 28,2% |
| III | 49 | 17,7% |
| IV | 45 | 16,2% |
| V | 31 | 11,2% |
| 0 | 32 | 11,5% |
| Gesamt | 277 | 100% |

Tab.6: Stadien nach Hunt und Hess bei Aufnahme

4.4 Beziehung zwischen initialem Stadium nach Hunt und Hess und Aneurysmalokalisation

Bei 229 Patienten konnten ein oder mehrere Aneurysmen nachgewiesen werden. 32 Patienten erlitten keine SAB, sie wurden ins Stadium 0 nach Hunt & Hess eingeordnet. Von den 85 Patienten bei denen ein Aneurysma der A. communicans ant. nachgewiesen wurde waren bei Aufnahme 60 (70,6%) in einem guten klinischen Zustand, d.h. Hunt und

Hess Stadium I, II oder III. 18 Patienten (21,2%) wurden in einem schlechten klinischen Zustand aufgenommen, entsprechend Hunt & Hess IV und V.

Von den 43 Patienten mit Aneurysmen im Bereich der A. carotis int. waren 27 (62,8%) in gutem und 7 (16,3%) in schlechtem klinischem Zustand.

Von 49 Patienten, bei denen ein Aneurysma im Bereich der A. cerebri media nachgewiesen wurde, waren 19 (38,8%) im Stadium I-III nach H&H, 20 (40,8%) im Stadium IV-V.

38 Patienten hatten Aneurysmen im hinteren Kreislauf. 21 (55,3%) von ihnen kamen in gutem, 12 (31,5%) in schlechtem klinischem Zustand. (Siehe Tab.7).

| Aneurysmalokalisation | Anzahl der Patienten | Hunt & Hess Stadium | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|---------------------|----|----|-----|----|----|
| | | 0 | I | II | III | IV | V |
| A. communicans ant. | 85 | 7 | 22 | 23 | 15 | 14 | 4 |
| A. carotis int. | 43 | 9 | 7 | 14 | 6 | 5 | 2 |
| A. ophthalmica | 1 | | | 1 | | | |
| A. pericallosa | 5 | 1 | 1 | 2 | 1 | | |
| A. cerebri ant. | 4 | | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| A. cerebri media | 49 | 10 | 4 | 8 | 7 | 11 | 9 |
| A. communicans post. | 4 | | 2 | 2 | | | |
| | | | | | | | |
| Vorderer Kreislauf: Gesamt | 191 | 27 | 36 | 52 | 30 | 31 | 16 |
| | | | | | | | |
| A. vertebralis | 8 | | | 3 | 4 | 1 | |
| A. basilaris | 9 | 4 | | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Basilariskopf | 12 | | 1 | 4 | 2 | 3 | 2 |
| AICA | 1 | | | | 1 | | |
| PICA | 7 | 1 | | 4 | | 1 | 2 |
| A. cerebri post. | 1 | | | 1 | | | |
| | | | | | | | |
| Hinterer Kreislauf: Gesamt | 38 | 5 | 1 | 12 | 8 | 7 | 5 |

Tab.7: H&H Stadien in Abhängigkeit von der Aneurysmalokalisation

4.5 Therapiezeitpunkt in Abhängigkeit vom initialen Stadium nach Hunt und Hess

Insgesamt wurden 295 Patienten erfasst. 18 Patienten wurden ausgeschlossen, da sie entweder eine traumatische SAB erlitten hatten oder das vermeintliche Aneurysma einer AVM entsprach. Bei 32 Betroffenen hatte das Aneurysma nicht zu einer Blutung geführt (H&H 0). Somit blieben 245 Patienten, die mit der Diagnose SAB aufgenommen wurden. Von diesen 245 wurden 63 Patienten konservativ behandelt und 207 einer Behandlung zugeführt. 166 (80,2%) Patienten wurden neurochirurgisch durch ein Aneurysmaclipping versorgt, 41 (19,8%) interventionell durch endovaskuläres Coiling.

Von den 207 therapierten Patienten wurden 170 (82,1%) akut, d.h. innerhalb von 7 Tagen nach dem initialen Blutungsereignis behandelt. Davon 136 durch mikrochirurgisches Clipping und 33 durch Coiling..

12 Patienten (5,8%) wurden spät therapiert, also nach dem siebten Tag. In 10 Fällen wurde „geklippt“, in 2 Fällen „gecoilt“.

25 Patienten (12,1%) wurden elektiv therapiert. 19 mittels Clip, 6 mittels Coilembolisation. (Siehe Tab.8)

| Therapiezeitpunkt | Anzahl (Prozent) | Technik | Anzahl |
|-------------------------------|------------------|----------|--------|
| Akut | 170 (82,1%) | Clipping | 137 |
| | | Coiling | 33 |
| Spät | 12 (5,8%) | Clipping | 10 |
| | | Coiling | 2 |
| Elektiv | 25 (12,1%) | Clipping | 19 |
| | | Coiling | 6 |
| Anzahl aller Eingriffe | 207 (100%) | | |

Tab.8: Therapiezeitpunkt

Von insgesamt 277 untersuchten Patienten war es bei 245 Patienten zu einer SAB gekommen, 32 hatten bei nachgewiesenem Aneurysma keine SAB erlitten (H&H 0), 70 Patienten wurden konservativ therapiert. Somit blieben 207 Patienten, die einer Behandlung zugeführt wurden (Clipping: 166; Coiling: 41).

170 Patienten befanden sich bei Aufnahme im Stadium I-III nach Hunt & Hess. Von ihnen wurden 123 (72,4%) akut und 9 (5,3%) spät therapiert. 38 Patienten (22,4%) wurden konservativ therapiert.

Im Stadium IV-V nach Hunt & Hess wurden 75 Patienten aufgenommen. 47 (62,7%) wurden früh behandelt und 3 (4%) spät. 25 Patienten (33,4%) wurden aus verschiedenen Gründen nicht therapiert. Bei 32 Patienten war es bei nachweisbarem Aneurysma nicht zu einer SAB gekommen, entsprechend Hunt & Hess Stadium 0. Von diesen Patienten wurden 25 elektiv operiert bzw. „gecoilt“. 7 Patienten im Stadium H & H 0 wurden nicht behandelt. (Siehe Tab.9)

| Hunt & Hess-Stadium bei Aufnahme | Therapiezeitpunkt | | | | |
|----------------------------------|-------------------|------|-------|---------|-------|
| | FRÜH | SPÄT | KEINE | ELEKTIV | Summe |
| 0 | | | 7 | 25 | 32 |
| 1 | 32 | 4 | 6 | | 42 |
| 2 | 56 | 4 | 19 | | 79 |
| 3 | 35 | 1 | 13 | | 49 |
| 4 | 31 | 3 | 10 | | 44 |
| 5 | 16 | | 15 | | 31 |
| Summe | 170 | 12 | 70 | 25 | 277 |

Tab.9: Therapiezeitpunkt in Abhängigkeit vom initialen Stadium nach Hunt & Hess

4.6 Therapieergebnisse bei Entlassung

Bei 277 Patienten war es zu einer Subarachnoidalblutung gekommen, bzw. konnten ein oder mehrere nicht rupturierte Aneurysmen nachgewiesen werden. Eine Patientin mit diagnostiziertem Aneurysma wurde auf eigenen Wunsch zur operativen Versorgung in ein wohnortnahes Krankenhaus verlegt und wird daher bei den folgenden Untersuchungen nicht berücksichtigt.

72 Patienten (26,1%) konnten mit guter Erholung entlassen werden. 51 Patienten (18,5%) waren zum Entlassungszeitpunkt leicht, 70 Patienten (25,4%) schwer behindert. Es befand

sich keine Patient im vegetativen Zustand. 82 Patienten (28,7%) verstarben während des Klinikaufenthalts. (Siehe Tab.10).

| GOS zum Entlassungszeitpunkt | Anzahl der Patienten | Prozentualer Anteil % |
|------------------------------|----------------------|-----------------------|
| GOS 1 „Verstorben“ | 82 | 29,7% |
| GOS 2 „Vegetativer Status“ | 0 | 0% |
| GOS 3 „Schwere Behinderung“ | 70 | 25,4% |
| GOS 4 „Leichte Behinderung“ | 51 | 18,5% |
| GOS 5 „Gute Erholung“ | 72 | 26,1% |
| Summe | 276 | 100,0 |

Tab.10: Therapieergebnisse bei Entlassung: Gesamtkollektiv

4.6.1 Therapieergebnisse bei Entlassung in Abhängigkeit vom initialen Stadium nach Hunt und Hess

Bei dem Gesamtkollektiv von 276 Patienten ergibt sich folgende Abhängigkeit der Therapieergebnisse von den initialen Hunt und Hess Stadien:

168 (60,9%) Patienten waren bei Aufnahme in einem guten klinischen Zustand, entsprechend Hunt und Hess Stadium I-III.

Von diesen Patienten verstarben 27 (16,1%) während des Klinikaufenthalts. 40 Patienten (23,8%) waren bei Entlassung leicht, 47 (28%) schwer behindert. 54 Patienten (32,1%) konnten mit guter Erholung entlassen werden.

Im Stadium IV und V nach H&H wurden insgesamt 76 Patienten (27,5%) aufgenommen. 16 (21,1%) waren zum Entlassungszeitpunkt schwer, 3 (3,9%) leicht behindert. 54 Patienten (71,1%) verstarben, 2 (2,6%) Patienten konnten mit guter Erholung entlassen werden.

Bei 32 (11,6%) Patienten war es nicht zu einer Blutung des Aneurysmas gekommen (H&H 0). Für diese Patienten ergaben sich folgende GOS Stadien bei Entlassung: 1 Patient (3,1%) verstarb, 7 Patienten (21,9%) hatten schwere, 8 (25%) leichte Behinderungen behalten, 16 Patienten und damit 50% der Betroffenen wurden mit guter Erholung entlassen.

Es befand sich bei Entlassung, unabhängig vom initialen Hunt und Hess Stadium, kein Patient in einem vegetativen Status. (Siehe Tab.11).

| GOS bei Entlassung | Summe | Hunt & Hess-Stadium bei Aufnahme | | | | | |
|-----------------------------|-------|----------------------------------|----|----|-----|----|----|
| | | 0 | I | II | III | IV | V |
| GOS 1 „Verstorben“ | 83 | 1 | 2 | 10 | 15 | 29 | 25 |
| GOS 2 „Vegetativer Status“ | 0 | | | | | | |
| GOS 3 „Schwere Behinderung“ | 70 | 7 | 7 | 19 | 21 | 9 | 7 |
| GOS 4 „Leichte Behinderung“ | 51 | 8 | 12 | 21 | 7 | 3 | |
| GOS 5 „Gute Erholung“ | 72 | 16 | 21 | 27 | 6 | 2 | |
| Summe | 276 | 32 | 42 | 77 | 49 | 45 | 31 |

Tab.11: Therapieergebnisse bei Entlassung in Abhängigkeit vom initialen H&H Stadium

4.6.2 Therapieergebnisse bei Entlassung nach früher Behandlung

Von insgesamt 207 therapierten Patienten wurden 170 innerhalb der ersten sieben Tage nach dem initialen Blutungsereignis operiert bzw. endovaskulär versorgt.

113 von ihnen befanden sich bei Aufnahme in einem guten klinischen Zustand, entsprechend Hunt & Hess Stadium I-III. 20 dieser Patienten (17,7%) waren zum Entlassungszeitpunkt verstorben. 28 (24,8%) wurden mit leichter, 30 (26,5%) mit einer schweren Behinderung entlassen. 37 (32,7%) konnten mit guter Erholung entlassen werden. Kein Patient befand sich in einem vegetativen Status

Initial in einem schlechten klinischen Zustand wurden 57 Patienten aufgenommen. Von ihnen waren zum Entlassungszeitpunkt 38 (66,7%) verstorben, 14 (24,6%) leicht und 3 (5,3%) schwer behindert. Auch in dieser Gruppe befand sich bei Entlassung kein Patient in einem vegetativen Status. Mit guter Erholung konnten 2 Patienten (3,5%) entlassen werden. (Siehe Tab.12)

| GOS bei Entlassung nach „früher OP“ | Summe | Hunt & Hess-Stadium bei Aufnahme | | | | |
|-------------------------------------|------------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | I | II | III | IV | V |
| GOS 1 „Verstorben“ | 48 | 2 | 8 | 10 | 18 | 10 |
| GOS 2 „Vegetativer Status“ | | | | | | |
| GOS 3 „Schwere Behinderung“ | 54 | 7 | 15 | 18 | 8 | 6 |
| GOS 4 „Leichte Behinderung“ | 31 | 8 | 17 | 3 | 3 | |
| GOS 5 „Gute Erholung“ | 37 | 15 | 16 | 4 | 2 | |
| Summe | 170 | 32 | 56 | 35 | 31 | 16 |

Tab.12: „Frühe OP“: GOS bei Entlassung in Abhängigkeit vom initialen H&H- Stadium

4.6.3 Therapieergebnisse bei Entlassung nach später Behandlung

12 von insgesamt 207 Patienten wurden nach dem siebten Tag der initialen SAB operiert oder „gecoilt“. Von diesen 12 waren 9 im Stadium I-III und 3 im Stadium IV-V nach Hunt und Hess.

4 Patienten (44,4%) der im guten klinischen Stadium aufgenommenen Patienten konnten mit guter Erholung entlassen werden, weitere 4 (44,4%) trugen eine leichte Behinderung davon. 1 Patient (11,1%) waren zum Entlassungszeitpunkt schwer behindert, kein Patient war verstorben und keiner befand sich in einem vegetativen Status.

Von den 3 Patienten, die im Stadium IV-V nach H&H zur Aufnahme kamen, waren 2 (66,6%) zum Entlassungszeitpunkt verstorben und 1 Patient (33,3%) war schwer behindert. Kein Patient befand sich im vegetativen Status, keiner war leicht behindert und keiner konnte mit guter Erholung entlassen werden. (Siehe Tab.13)

| GOS bei Entlassung nach „später OP“ | Summe | Hunt & Hess-Stadium bei Aufnahme | | | | |
|-------------------------------------|-----------|----------------------------------|----------|----------|----------|---|
| | | I | II | III | IV | V |
| GOS 1 „Verstorben“ | 2 | | | | 2 | |
| GOS 2 „Vegetativer Status“ | | | | | | |
| GOS 3 „Schwere Behinderung“ | 2 | | 1 | | 1 | |
| GOS 4 „Leichte Behinderung“ | 4 | 2 | 1 | 1 | | |
| GOS 5 „Gute Erholung“ | 4 | 2 | 2 | | | |
| Summe | 12 | 4 | 4 | 1 | 3 | |

Tab.13. „Späte OP“: GOS bei Entlassung in Abhängigkeit vom initialen H&H- Stadium

4.6.4 Therapieergebnisse bei Entlassung nach konservativer Therapie

70 der 277 Patienten, bei denen es zu einer SAB gekommen war, bzw. Aneurysmen nachgewiesen werden konnten, die nicht zu einer Blutung geführt hatten, wurden nicht operiert und nicht endovaskulär versorgt, unter ihnen eine Patientin, welche auf eigenen Wunsch, zur operativen Versorgung in ein wohnortnahes Krankenhaus verlegt wurde und daher bei den folgenden Untersuchungen nicht berücksichtigt wird.

Bei 7 Patienten war es nicht zu einer SAB gekommen, und es wurde nicht operiert/ gecoilt, da das diagnostizierte Aneurysma z.B. sehr klein war, oder eine Operation abgelehnt wurde. Von ihnen wurden 4 (57,1%) mit guter Erholung entlassen. 2 Patienten (28,6%) wurden mit leichter, 1 Patient (14,3%) mit schwerer Behinderung entlassen.

37 der konservativ behandelten Patienten wurden in gutem klinischem Zustand (H&H I-III) aufgenommen. Von ihnen waren 8 (21,6%) bei Entlassung leicht behindert, 6 (16,2%) schwer behindert und 16 (43,2%) konnten mit guter Erholung gehen. 7 Patienten (18,9%) verstarben, keiner befand sich in einem vegetativen Status.

25 Patienten, die keiner Operation zugeführt wurden, waren zum Aufnahmezeitpunkt in einem schlechten klinischen Zustand (H&H IV-V). Aus dieser Gruppe verstarben 24 (96%) Patienten und einer (4%) wurde mit schwerer Behinderung entlassen. (Siehe Tab.14).

| GOS bei Entlassung konservativer Therapie | Summe | Hunt & Hess-Stadium bei Aufnahme | | | | | |
|---|-----------|----------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 0 | I | II | III | IV | V |
| GOS 1 „Verstorben“ | 31 | | | 2 | 5 | 10 | 14 |
| GOS 2 „Vegetativer Status“ | | | | | | | |
| GOS 3 „Schwere Behinderung“ | 8 | 1 | | 3 | 3 | | 1 |
| GOS 4 „Leichte Behinderung“ | 10 | 2 | 2 | 3 | 3 | | |
| GOS 5 „Gute Erholung“ | 20 | 4 | 4 | 10 | 2 | | |
| Summe | 69 | 7 | 6 | 18 | 13 | 10 | 15 |

Tab.14: Konservative Therapie : GOS bei Entlassung in Abhängigkeit vom initialen H&H-Stadium

4.6.5 Therapieergebnisse bei Entlassung nach elektiver Behandlung

Alle 25 Patienten, die elektiv operiert bzw. „gecoilt“ wurden, befanden sich bei Aufnahme im Stadium 0 nach Hunt und Hess. Zum Zeitpunkt der Entlassung war ein Patient verstorben, sechs Patienten waren leicht, sechs weitere schwer behindert. 12 Patienten konnten mit guter Erholung entlassen werden. (Siehe Tab.15).

| GOS bei Entlassung nach „elektiver OP“ | Hunt & Hess-Stadium bei Aufnahme |
|--|----------------------------------|
| | 0 |
| GOS 1 „Verstorben“ | 1 |
| GOS 2 „Vegetativer Status“ | 0 |
| GOS 3 „Schwere Behinderung“ | 6 |
| GOS 4 „Leichte Behinderung“ | 6 |
| GOS 5 „Gute Erholung“ | 12 |
| Summe | 25 |

Tab.15: „Elektive OP“ - GOS zum Entlassungszeitpunkt

4.6.6 Letalität

Insgesamt wurden 207 Patienten durch eine Kraniotomie oder endovaskuläres Coiling therapiert. Die Letalität dieser 207 Patienten während des Klinikaufenthalts betrug 24,2%. Die Abhängigkeit der Letalität vom initialen Hunt und Hess Stadium geht aus der Tab.16 hervor.

| Hunt & Hess-Stadium bei Aufnahme | behandelte Patienten | Verstorben | |
|----------------------------------|----------------------|------------|-------|
| | | absolut | % |
| 0 | 25 | 1 | 4% |
| I | 36 | 2 | 5,6% |
| II | 60 | 8 | 13,3% |
| III | 36 | 10 | 27,8% |
| IV | 34 | 19 | 55,9% |
| V | 16 | 10 | 62,5% |
| Summe | 207 | 50 | 24,2% |

Tab.16: Letalität in Abhängigkeit vom initialen H&H- Stadium

4.6.6.1 Letalität in Bezug auf die Behandlungstechnik

Von insgesamt 207 behandelten Patienten unterliefen 166 einer Kraniotomie mit mikrochirurgischem Clipping bzw. Clippingversuch. 41 Patienten wurden mittels endovaskulärem Coiling versorgt. Die postoperative Letalität insgesamt betrug in der Clipping- Gruppe 24%, in der Gruppe der endovaskulär therapierten Patienten 22%. Die Letalitäten der beiden Therapiegruppen in Abhängigkeit vom initialen Stadium nach Hunt und Hess sind im Einzelnen dargestellt in Tab.17.

| H&H-Stadium bei Aufnahme | Kraniotomie | Coiling | verstorben Kraniotomie | | verstorben Coiling | |
|--------------------------|-------------|---------|------------------------|-------|--------------------|-------|
| | | | absolut | % | absolut | % |
| 0 | 19 | 6 | 1 | 5,2% | | 0% |
| I | 32 | 4 | 1 | 3,1% | 1 | 25% |
| II | 45 | 15 | 6 | 13,3% | 2 | 13,3% |
| III | 27 | 9 | 9 | 33,3% | 1 | 11,1% |
| IV | 30 | 4 | 16 | 53,3% | 3 | 75% |
| V | 13 | 3 | 8 | 61,5% | 2 | 66,7% |
| Summe | 166 | 41 | 41 | 24,7% | 9 | 22% |

Tab.17: Letalität in Bezug auf die Behandlungstechnik

4.6.6.2 Letalität nach früher Behandlung

170 der 207 therapierten Patienten wurden innerhalb der ersten sieben Tage nach dem Blutungsereignis einer Behandlung zugeführt. (Kraniotomie:137, Coiling: 33). In diesem Kollektiv der früh behandelten Patienten lag die Letalität bei 28,2%, entsprechend 48 von insgesamt 170 Patienten. (Siehe Tab.18).

| Hunt & Hess-Stadium bei Aufnahme | früh therapierte Patienten | Verstorben | |
|----------------------------------|----------------------------|------------|--------------|
| | | absolut | % |
| I | 32 | 2 | 6,3% |
| II | 56 | 8 | 14,3% |
| III | 35 | 10 | 28,6% |
| IV | 31 | 18 | 54,9% |
| V | 16 | 10 | 62,5% |
| Summe | 170 | 48 | 28,2% |

Tab.18: Letalität nach früher Behandlung

4.6.6.3 Letalität nach später Behandlung

Jenseits des siebten Tages der SAB wurden insgesamt 12 Patienten therapiert (Clipping:10; Coiling:2). Von ihnen verstarben postoperativ während des stationären Aufenthalts 2 Patienten. Beide befanden sich bei Aufnahme im Stadium IV nach H&H. (Siehe Tab.19).

| Hunt & Hess-Stadium bei Aufnahme | spät therapierte Patienten | Verstorben | |
|----------------------------------|----------------------------|------------|--------------|
| | | absolut | % |
| I | 4 | | 0% |
| II | 4 | | 0% |
| III | 1 | | 0% |
| IV | 3 | 2 | 66,6% |
| V | | | 0% |
| Summe | 12 | 2 | 16,7% |

Tab.19: Letalität nach später Behandlung

4.6.6.4 Letalität nach konservativer Therapie

70 Patienten wurden konservativ therapiert, bzw. erreichten die Klinik bereits in moribundem Zustand. 32 von ihnen verstarben während des stationären Aufenthalts, das entspricht einer Letalität von 45,7%.

100% der Patienten, die im Stadium IV und V aufgenommen und nicht operiert oder gecoint wurden, verstarben. Von denen im Stadium 0 und I aufgenommenen Patienten starb keiner. 19 Patienten kamen im Stadium II nach H&H, bei ihnen betrug die Letalität ohne Operation/Coiling 11,1%. Im Stadium III nach H&H betrug sie 38,5%. (Siehe Tab.20)

| Hunt & Hess-Stadium bei Aufnahme | konservativ therapierte Patienten | stationär verstorben | |
|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|--------------|
| | | absolut | % |
| 0 | 7 | | 0% |
| I | 6 | | 0% |
| II | 19 | 2 | 11,1% |
| III | 13 | 5 | 38,5% |
| IV | 10 | 10 | 100% |
| V | 15 | 15 | 100% |
| Summe | 70 | 32 | 45,7% |

Tab.20: Letalität nach konservativer Therapie

4.6.7 Therapieergebnisse bei Entlassung in Abhängigkeit von der Aneurysmalokalisation

Bei 229 Patienten konnten angiographisch, intraoperativ oder durch eine Obduktion Aneurysmen nachgewiesen werden.

Betrachtet man die Therapieergebnisse dieser Patienten zum Entlassungszeitpunkt bezogen auf die Lokalisation des vorliegenden Aneurysmas, so ergibt sich die aus Tabelle 21 ersichtliche Verteilung.

An einem Aneurysma der A. communicans anterior verstarben 21 (24,7%) von insgesamt 85 betroffenen Patienten. 24 (28,2%) Patienten waren zu Entlassungszeitpunkt schwer, 17 (20%) leicht behindert. 23 Patienten (27,1%) konnten mit guter Erholung entlassen werden.

An einem Aneurysma im Bereich der A. carotis interna verstarben 9 (20,9%) von 43 Patienten. 10 (23,3%) Patienten trugen eine schwere, 9 (20,9%) eine leichte Behinderung davon. 15 (34,9%) Patienten wurden mit guter Erholung entlassen.

Von insgesamt 49 Patienten, die an einem Aneurysma im Bereich A. cerebri media erkrankten, verstarben während des stationären Aufenthalts 14 (28,6%) Patienten.

20 Patienten (40,9%) waren bei Entlassung schwer, 6 (12,2%) leicht behindert. 9 Patienten (18,4%) waren in guter klinischer Verfassung.

An einem Aneurysma im Bereich des hinteren Kreislaufs erkrankten insgesamt 38 Patienten. 15 (39,5%) von ihnen verstarben stationär, 9 (23,7%) waren bei Entlassung schwer, 5 (13,2%) leicht behindert. 7 Patienten (18,4%) konnten mit guter Erholung entlassen werden.

Betrachtet man alle 229 Patienten, bei denen Aneurysmen diagnostiziert werden konnten, so waren 62 (27,1%) zum Entlassungszeitpunkt verstorben, 66 (28,8%) schwer behindert und 43 (18,8%) leicht behindert. 57 Patienten (24,9%) wurden mit guter Erholung entlassen.

Kein Patient wurde in einem vegetativen Zustand entlassen.

| Aneurysmalokalisation | Anzahl der Patienten | GOS bei Entlassung | | | | |
|-----------------------------|----------------------|--------------------|---|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A. communicans ant. | 85 | 21 | | 24 | 17 | 23 |
| A. communicans post. | 4 | | | | 3 | 1 |
| A. cerebri ant. | 4 | 1 | | 2 | | 1 |
| A. pericallosa | 5 | 2 | | 1 | 1 | 1 |
| A. carotis int. | 43 | 9 | | 10 | 9 | 15 |
| A. ophtalmica | 1 | | | | 1 | |
| A. cerebri media | 49 | 14 | | 20 | 6 | 9 |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|-----|----|--|----|----|----|
| vorderer Kreislauf: Gesamt | 191 | 47 | | 57 | 38 | 50 |
|-----------------------------------|-----|----|--|----|----|----|

| | | | | | | |
|-------------------------|----|---|--|---|---|---|
| A. vertebralis | 8 | 3 | | 5 | | |
| A. basilaris | 9 | 3 | | 1 | 2 | 3 |
| Basilariskopf | 12 | 5 | | 3 | 2 | 1 |
| AICA | 1 | 1 | | | | |
| PICA | 7 | 3 | | | 1 | 3 |
| A. cerebri post. | 1 | | | | 1 | |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|----|----|--|---|---|---|
| hinterer Kreislauf: Gesamt | 38 | 15 | | 9 | 5 | 7 |
|-----------------------------------|----|----|--|---|---|---|

Tab.21: GOS-Stadien bei Entlassung in Abhängigkeit von der Aneurysmalokalisation

4.7 Therapieergebnisse zum Entlassungszeitpunkt bei älteren Patienten (60 Jahre und älter)

Von den 277 untersuchten Patienten waren zum Aufnahmezeitpunkt 123 Patienten (44,4%) 60 Jahre und älter. 76 (61,8%) von ihnen waren weiblichen, 47 (38,2%) männlichen Geschlechts.

Bei 93 Patienten konnte ein Aneurysma diagnostiziert werden, die übrigen 30 Patienten wurden entweder keiner weiteren Diagnostik zugeführt, oder es konnte kein Aneurysma als Ursache der vorliegenden SAB gefunden werden.

77 Patienten wurden einer Therapie zugeführt (Clipping: 58; Coiling: 19).

46 Patienten wurden aus unterschiedlichen Gründen nicht geklippt oder gecooilt.

4.7.1 Hunt und Hess-Stadien bei Aufnahmen bei älteren Patienten

Von den 123 Patienten, die bei Aufnahme 60 Jahre und älter waren, kamen 78 (63,4%) in gutem klinischen Zustand zur Aufnahme (H&H I-III). 35 Patienten (28,5%) wurden in schlechtem Zustand aufgenommen, entsprechend H&H IV-V. 10 (8,1%) Patienten kamen ohne vorangegangenes Blutungsereignis zur Aufnahme, wurden also dem H&H-Stadium 0 zugeordnet. (Siehe Tab.22)

| Hunt & Hess-Stadium bei Aufnahme | Anzahl der Patienten | |
|----------------------------------|----------------------|-------|
| | absolut | % |
| 0 | 10 | 8,1% |
| I | 18 | 14,6% |
| II | 33 | 26,8% |
| III | 27 | 21,9% |
| IV | 24 | 19,5% |
| V | 11 | 8,9% |
| Summe | 123 | 100% |

Tab.22: H&H- Stadien bei Aufnahme, Patienten \geq 60 Jahre

4.7.2 Letalität in Abhängigkeit vom Behandlungszeitpunkt bei älteren Patienten

Von 123 Patienten \geq 60 Jahren wurden 77 therapiert (Clipping: 58 Patienten (75,3%), Coiling: 19 Patienten (24,7%)). 67 (87%) Patienten wurden dabei innerhalb der ersten sieben Tage nach der initialen SAB behandelt. In dieser Gruppe betrug die stationäre Letalität 29,9%. Von den 49 Patienten, die in gutem klinischem Zustand aufgenommen und früh therapiert wurden verstarben 10 (20,4%). Von 18 in schlechtem klinischem Zustand aufgenommenen und früh therapierten Patienten verstarben auch 10 (55,6%). (Siehe Tab.23) 5 (6,5%) der 77 Patienten, wurden spät, d.h. nach dem siebten Tag der SAB behandelt. Von ihnen verstarb bis zum Entlassungszeitpunkt keiner. Ein Patient (20%) wurde schwer behindert, drei (60%) leicht behindert entlassen und ein Patient (20%) konnte mit guter Erholung die Klinik verlassen.

Von 10 Patienten die im H&H Stadium 0 aufgenommen wurden, wurden 5 (6,5%) einer Behandlung zugeführt. Auch aus dieser Gruppe verstarb kein Patient während des stationären Aufenthalts.

| Hunt & Hess-Stadium bei Aufnahme | früh therapierte Patienten | Verstorben | |
|----------------------------------|----------------------------|------------|--------------|
| | | absolut | % |
| I | 13 | 1 | 7,7% |
| II | 21 | 5 | 23,8% |
| III | 15 | 4 | 26,7% |
| IV | 13 | 8 | 61,5% |
| V | 5 | 2 | 40% |
| Summe | 67 | 20 | 29,9% |

Tab.23: Letalität nach früher Behandlung, Patienten \geq 60 Jahre

46 Patienten wurden aus unterschiedlichen Gründen nicht „geklippt“ oder „gecoilt“, sondern konservativ therapiert. Ein häufiger Grund dafür war ein desolater Aufnahmezustand, der keine Intervention zuließ. Die Letalität betrug in dieser Gruppe 50%, entsprechend 23 Patienten.

25 Patienten wurden im Stadium I-III nach H&H aufgenommen, von ihnen verstarben 7 (28%) Patienten. Von den 16 im Stadium IV und V aufgenommenen Patienten verstarben 100%.

5 Patienten wurden ohne vorangegangenes Blutungsereignis operativ bzw. neuroradiologisch therapiert, unter ihnen betrug die Letalität 0%. (Siehe Tab.24)

| Hunt & Hess-Stadium bei Aufnahme | Konservativ therapierte Patienten | stationär verstorben | |
|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|------------|
| | | absolut | % |
| 0 | 5 | | 0% |
| I | 4 | | 0% |
| II | 10 | 2 | 20% |
| III | 11 | 5 | 45,5% |
| IV | 10 | 10 | 100% |
| V | 6 | 6 | 100% |
| Summe | 46 | 23 | 50% |

Tab.24: Letalität nach konservativer Therapie, Patienten \geq 60 Jahre

4.7.3 Therapieergebnisse zum Entlassungszeitpunkt bei älteren Patienten

78 der 123 Patienten befanden sich zum Zeitpunkt der Aufnahme im Stadium I-III nach Hunt und Hess. 44 (56,4%) von ihnen waren zum Entlassungszeitpunkt verstorben, 25 (32,1%) waren schwer, 20 (25,6%) leicht behindert. 21 (26,9%) Patienten wurden mit guter Erholung entlassen. Kein Patient befand sich im vegetativen Status.

35 Patienten kamen im schlechten klinischen Zustand zur Aufnahme. Von ihnen verstarben 27 (77,1%) während des Aufenthaltes in der Klinik. 3 (8,6%) Patienten konnten schwer behindert entlassen werden. Kein Patient wurde mit leichter Behinderung und keiner im vegetativen Status entlassen.

10 Patienten hatten keine SAB erlitten, von ihnen wurden 4 (40%) mit schwerer und 1 Patient (10%) mit leichter Behinderung entlassen. 5 Patienten (50%) konnten mit guter Erholung entlassen werden. Keiner war verstorben oder befand sich im vegetativen Status. (Siehe Tab.25a)

| GOS bei Entlassung | Summe | Hunt & Hess-Stadium bei Aufnahme | | | | | |
|-----------------------------|------------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| GOS 1 „Verstorben“ | 44 | | 1 | 7 | 9 | 19 | 8 |
| GOS 2 „Vegetativer Status“ | | | | | | | |
| GOS 3 „Schwere Behinderung“ | 36 | 4 | 4 | 9 | 12 | 4 | 3 |
| GOS 4 „Leichte Behinderung“ | 21 | 1 | 8 | 8 | 4 | | |
| GOS 5 „Gute Erholung“ | 22 | 5 | 5 | 9 | 2 | 1 | |
| Summe | 123 | 10 | 18 | 33 | 27 | 24 | 11 |

Tab.25a: Therapieergebnisse bei Entlassung, Patienten ≥ 60 Jahre (N= 123)

Betrachtet man nur die 77 Patienten, die einer Behandlung zugeführt wurden (Clipping:58; Coiling:19), so zeigt sich folgende Verteilung: Von 53 Patienten die in gutem klinischen Zustand aufgenommen wurden (H&H I-III) verstarben stationär 10 (18,8%). 19 Patienten (35,8%) wurden mit schwerer Behinderung, 14 (26,4%) mit leichter Behinderung entlassen. 10 Patienten (18,8%) konnten mit guter Erholung entlassen werden. Von 35 im schlechten Zustand aufgenommenen (H&H IV und V) verstarben 11 (31,4%), 7 Patienten (20%) trugen eine schwere Behinderung davon, ein Patient (2,9%) erfuhr eine gute Erholung. (Siehe Tabelle 25b)

| GOS bei Entlassung | Summe | Hunt & Hess-Stadium bei Aufnahme | | | | | |
|-----------------------------|-----------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| GOS 1 „Verstorben“ | 21 | | 1 | 5 | 4 | 9 | 2 |
| GOS 2 „Vegetativer Status“ | | | | | | | |
| GOS 3 „Schwere Behinderung“ | 29 | 3 | 4 | 6 | 9 | 4 | 3 |
| GOS 4 „Leichte Behinderung“ | 14 | | 6 | 6 | 2 | | |
| GOS 5 „Gute Erholung“ | 13 | 2 | 3 | 6 | 1 | 1 | |
| Summe | 77 | 5 | 14 | 23 | 16 | 14 | 5 |

Tab.25b: Therapieergebnisse bei Entlassung nach Therapie (N=77), Patienten ≥ 60 Jahre

4.8 Externe Ventrikeldrainage und lumbale Liquordrainage

Von 277 Patienten, die mit der Diagnose Aneurysma oder SAB aufgenommen wurden, erhielten während des Klinikaufenthalts 75 (27,1%) eine externe Ventrikeldrainage. 31 Patienten (41,3%) profitierten von dieser Maßnahme dahingehend, dass sich ihr Bewusstseinszustand besserte. Bei 44 (58,7%) Patienten erbrachte die Liquorableitung keine Veränderung des klinischen Zustandes. (Siehe Tab.26)

| Hunt & Hess-Stadium bei Aufnahme | Anzahl der Patienten mit Ventrikeldrainage |
|----------------------------------|--|
| 0 | 2 (von 32 im Stadium 0) |
| I | 1 (von 42 im Stadium 1) |
| II | 15 (von 78 im Stadium 2) |
| III | 20 (von 49 im Stadium 3) |
| IV | 23 (von 45 im Stadium 4) |
| V | 14 (von 31 im Stadium 5) |
| Summe | 75 (von 277 mit SAB/Aneurysma) |

Tab.26: Externe Ventrikeldrainage in Abhängigkeit vom initialen H&H-Stadium

Die Indikation zur Anlage einer lumbalen Liquordrainage stellte sich bei 91 (32,9%) der 277 Patienten. (Siehe Tab. 27)

| Hunt & Hess-Stadium bei Aufnahme | Anzahl der Patienten mit lumbaler Liquordrainage | |
|----------------------------------|--|-----------------------------|
| 0 | 1 | (von 32 im Stadium 0) |
| I | 17 | (von 69 im Stadium 1) |
| II | 27 | (von 52 im Stadium 2) |
| III | 26 | (von 76 im Stadium 3) |
| IV | 15 | (von 65 im Stadium 4) |
| V | 5 | (von 50 im Stadium 5) |
| Summe | 91 | (von 312 mit SAB/Aneurysma) |

Tab.27: Lumbale Liquordrainage in Abhängigkeit vom initialen H&H-Stadium

4.9 Posthämorrhagische Hydrozephalusentwicklung und Shunt-Implantation

28 (10,1%) der 277 Patienten, die mit einer SAB bzw. einem nicht rupturierten Aneurysma aufgenommen wurden, entwickelten im Laufe des stationären Aufenthalts einen shuntpflichtigen Hydrozephalus. 21 Patienten (75%) waren zum Aufnahmezeitpunkt im Stadium I-III nach H&H. 6 (21,4%) wurden im klinisch schlechten Zustand (H&H-Stadium IV-V) aufgenommen. Ein Patient hatte initial keine SAB erlitten, entsprechend H&H 0. Von insgesamt 41 Patienten, die endovaskulär durch Coiling therapiert wurden, entwickelten 5 (12,2%) einen therapiebedürftigen Hydrozephalus. 166 Patienten wurden mittels mikrochirurgischem Clipping versorgt, von ihnen wurden 23 (13,9%) shuntpflichtig.

| Hunt & Hess-Stadium bei Aufnahme | Anzahl der Patienten mit Shunt-Implantation |
|----------------------------------|---|
| 0 | 1 |
| 1 | 4 |
| 2 | 7 |
| 3 | 10 |
| 4 | 4 |
| 5 | 2 |
| Summe | 28 |

Tab.28: Posthämorrhagische Shunt-Implantation

4.10 Langzeitergebnisse

Von 277 untersuchten Patienten mit der Diagnose SAB oder Aneurysma verstarben bereits während des Klinikaufenthalts 82 (29,6%). Es blieben daher 195 Patienten nach zu untersuchen. Dieses Patientenkollektiv wurde nach einem mittleren Zeitraum von 54,3 Monaten (4 ½ Jahren) angeschrieben und mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens (siehe Anhang) zu ihrer derzeitigen physischen und psychischen Lebenssituation befragt. Nach insgesamt dreimaligem Anschreiben lag der Rücklauf bei 78,5%, entsprechend 153

beantworteten Fragebögen. Der Verbleib der übrigen 42 Patienten konnte nicht geklärt werden.

Aus dem Fragebogen konnten Ergebnisse nach der einfachen Glasgow Outcome Scale (GOS), sowie ihrer erweiterten Version, der GOSE entnommen werden.

Nach der GOS war bei 66 von 153 Patienten (43,1%) der normale Lebenszustand nach dem Klinikaufenthalt komplett wieder hergestellt. 24 Patienten (15,7%) waren zum Zeitpunkt der Befragung schwer behindert, also auf ständige fremde Hilfe angewiesen, 49 (32%) waren leicht behindert. Ein Patient (0,7%) befand sich in einem vegetativen Status, 13 Patienten (8,5%) waren verstorben. Die Art und Ursache des Todes wurde jedoch nicht berücksichtigt, es bleibt daher offen, inwieweit die jeweilige Todesursache eine Folge des Aneurysmas war. (Siehe Tab.29).

| GOS- Spätergebnis | Anzahl der Patienten | Prozentualer Anteil % (n = 153) |
|------------------------------------|-----------------------------|--|
| GOS 1 „Verstorben“ | 13 | 8,5% |
| GOS 2 „Vegetativer Status“ | 1 | 0,7% |
| GOS 3 „Schwere Behinderung“ | 24 | 15,7% |
| GOS 4 „Leichte Behinderung“ | 49 | 32% |
| GOS 5 „Gute Erholung“ | 66 | 43,1% |
| Summe | 153 | 100% |

Tab.29: GOS- Spätergebnisse

Nach der erweiterten Glasgow Outcome Scale (GOSE) teilte sich die Gruppe der Patienten mit guter Erholung wie folgt auf: Es hatten 46 Patienten (30,1%) ihren normalen Lebenszustand wieder erlangt. 19 (12,4%) gaben an, noch unter leichten subjektiven Beeinträchtigungen wie Vergesslichkeit, Konzentrationsstörungen, Kopfschmerz, Geräuschempfindlichkeit o. Ä. zu leiden.

Bei 30 Patienten handelte es sich bei der leichten Behinderung um eine geringe Behinderung. Diese Patienten konnten z.B. noch einer, im Vergleich zu vorher, geringeren beruflichen Tätigkeit nachgehen. 15 Patienten (9,8%) erlaubte ihre leichte Behinderung nur noch das Arbeiten an einem behindertengerechten Arbeitsplatz, bzw. sie konnten gar keiner Tätigkeit nachgehen.

Die GOSE- Grade 3 und 4 unterschieden sich in der Dauer der nötigen Pflegebedürftigkeit. 17 Patienten (11,1%) waren danach häufiger als einmal innerhalb von 8 Stunden auf fremde Hilfe angewiesen, 12 Patienten (7,8%) seltener. (Siehe Tab.30)

| GOSE- Spätergebnis | Anzahl der Patienten | Prozentualer Anteil % (n = 153) |
|---|-----------------------------|--|
| GOSE 1 „Verstorben“ | 13 | 8,5% |
| GOSE 2 „Vegetativer Status“ | 1 | 0,7% |
| GOSE 3 „Schwere Behinderung“ | 17 | 11,1% |
| GOSE 4 „Geringere schwere Behinderung“ | 12 | 7,8% |
| GOSE 5 „Leichte Behinderung“ | 15 | 9,8% |
| GOSE 6 „Geringere leichte Behinderung“ | 30 | 19,6% |
| GOSE 7 „Gute Erholung“ | 19 | 12,4% |
| GOSE 8 „Sehr gute Erholung“ | 46 | 30,1% |
| Summe | 153 | 100% |

Tab.30: GOSE- Spätergebnisse

4.10.1 Langzeitergebnisse in Abhängigkeit vom initialen Stadium nach Hunt und Hess

Von 153 nachuntersuchten Patienten befanden sich bei Aufnahme 115 im Stadium I-III nach Hunt und Hess. Von ihnen waren 5 (4,3%) zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung verstorben, ein Patient (0,9%) befand sich im vegetativen Status, 15 (13%) Patienten waren schwer, 38 (33,0%) leicht behindert und 56 (48,7%) hatten in der Zwischenzeit ihre vorherige Lebensqualität komplett zurück erlangt.

14 der nachuntersuchten Patienten waren zum Aufnahmezeitpunkt in einem schlechten klinischen Zustand (H&H-Stadium IV-V) gewesen. Von ihnen waren in der Nachbefragung 4 (28,6%) verstorben, 3 (21,4%) schwer, sowie 4 (28,6%) leicht behindert. 3 Patienten (21,4%) gaben an, eine gute Erholung erfahren zu haben.

Bei 24 Patienten war es nicht zu einer Aneurysmaruptur gekommen, sie befanden sich definitionsgemäß im Stadium 0 nach Hunt und Hess. Aus diesem Kollektiv waren 4 Patienten (16,7%) in der Nachuntersuchung verstorben. Zwar wurden alle diese 4 Patienten im GOS Stadium 5 entlassen, allerdings hatten alle erhebliche Begleiterkrankungen, so das fraglich ist, in wie weit die Todesursachen aneurysmabedingt waren.

6 Patienten (25%) waren in der Nachuntersuchung schwer und 7 (29,2%) leicht behindert. 7 weitere (29,2%) hatten eine gute Erholung erfahren. (Siehe Tab.31)

| GOS- Spätergebnis | Summe | Hunt & Hess-Stadium bei Aufnahme | | | | | |
|-----------------------------|------------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| | | 0 | I | II | III | IV | V |
| GOS 1 „Verstorben“ | 13 | 4 | 1 | 4 | | 4 | |
| GOS 2 „Vegetativer Status“ | 1 | | | 1 | | | |
| GOS 3 „Schwere Behinderung“ | 24 | 6 | 5 | 5 | 5 | 1 | 2 |
| GOS 4 „Leichte Behinderung“ | 49 | 7 | 9 | 16 | 13 | 3 | 1 |
| GOS 5 „Gute Erholung“ | 66 | 7 | 19 | 28 | 9 | 3 | |
| Summe | 153 | 24 | 34 | 54 | 27 | 11 | 3 |

Tab.31: GOS-Spätergebnisse in Abhängigkeit vom initialen H&H-Stadium

Wertet man die Fragebögen nach der erweiterten Glasgow Outcome Scale (GOSE) aus, so ergeben sich die aus Tab. 32 ersichtlichen Ergebnisse.

| GOSE- Spätergebnis | Summe | H & H-Stadium bei Aufnahme | | | | | |
|--|------------|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| | | 0 | I | II | III | IV | V |
| GOSE 1 „Verstorben“ | 13 | 4 | 1 | 4 | | 4 | |
| GOSE 2 „Vegetativer Status“ | 1 | | | 1 | | | |
| GOSE 3 „Schwere Behinderung“ | 17 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 |
| GOSE 4 „Geringere schwere Behinderung“ | 12 | 4 | 1 | 4 | 3 | | |
| GOSE 5 „Leichte Behinderung“ | 15 | 2 | 3 | 7 | 3 | | |
| GOSE 6 „Geringere leichte Behinderung“ | 30 | 5 | 6 | 7 | 8 | 3 | 1 |
| GOSE 7 „Gute Erholung“ | 19 | 1 | 6 | 9 | 3 | | |
| GOSE 8 „Sehr gute Erholung“ | 46 | 6 | 13 | 18 | 6 | 3 | |
| Summe | 153 | 24 | 34 | 54 | 27 | 11 | 3 |

Tab.32: GOSE- Spätergebnisse in Abhängigkeit vom initialen H&H-Stadium

4.10.2 Langzeitergebnisse nach früher Behandlung

Von 153 nachuntersuchten Patienten wurden 97 innerhalb der ersten 7 Tage nach dem Blutungsereignis therapiert. 83 von befanden sich bei Aufnahme in einem guten klinischen Zustand (H&H –Stadium I-III). Zum Zeitpunkt der Nachbefragung waren 4 Patienten (4,8%) verstorben, ein Patient (1,2%) war apallisch, 11 Patienten (13,3%) waren schwer, 27 (32,5%) leicht behindert. 40 Patienten (48,2%) waren wieder in der Lage ihrem gewohntes Leben nachzugehen.

Bei Aufnahme in schlechter klinischer Verfassung (H&H –Stadium IV-V) und früh therapiert wurden 14 der 153 nach untersuchten Patienten. Von ihnen waren ebenfalls 4 (28,6%) zum Zeitpunkt der Nachbefragung verstorben. 3 (21,4%) waren schwer, 4 (28,6%) leicht behindert. Weitere 3 (21,4%) waren gut erholt. (Siehe Tab.33)

| GOS- Spätergebnis „frühe OP“ | Summe | Hunt & Hess-Stadium bei Aufnahme | | | | |
|---------------------------------|-----------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|
| | | I | II | III | IV | V |
| GOS 1 „Verstorben“ | 8 | 1 | 3 | | 4 | |
| GOS 2 „Vegetativer Status“ | 1 | | 1 | | | |
| GOS 3 „Schwere Behinderung“ | 14 | 5 | 2 | 4 | 1 | 2 |
| GOS 4 „Leichte Behinderung“ | 31 | 5 | 11 | 11 | 3 | 1 |
| GOS 5 „Gute Erholung“ | 43 | 15 | 19 | 6 | 3 | |
| Summe | 97 | 26 | 36 | 21 | 11 | 3 |

Tab.33: „Frühe OP“ - GOS-Spätergebnisse

Die späten Therapieergebnisse, ausgewertet nach der GOSE zeigt die nachfolgende Tabelle 34.

| GOSE- Spätergebnis „frühe OP“ | Summe | H & H-Stadium bei Aufnahme | | | | |
|--|-----------|----------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|
| | | I | II | III | IV | V |
| GOSE 1 „Verstorben“ | 8 | 1 | 3 | | 4 | |
| GOSE 2 „Vegetativer Status“ | 1 | | 1 | | | |
| GOSE 3 „Schwere Behinderung“ | 12 | 4 | 1 | 4 | 1 | 2 |
| GOSE 4 „Geringere schwere Behinderung“ | 6 | 1 | 3 | 2 | | |
| GOSE 5 „Leichte Behinderung“ | 11 | 2 | 6 | 3 | | 1 |
| GOSE 6 „Geringere leichte Behinderung“ | 17 | 3 | 4 | 6 | 3 | |
| GOSE 7 „Gute Erholung“ | 15 | 6 | 7 | 2 | | |
| GOSE 8 „Sehr gute Erholung“ | 27 | 9 | 11 | 4 | 3 | |
| Summe | 97 | 26 | 36 | 21 | 11 | 3 |

Tab.34: „Frühe OP - GOSE- Spätergebnisse

4.10.3 Langzeitergebnisse nach später Behandlung

9 der 153 nach untersuchten Patienten wurden nach dem siebten Tag der Aneurysmaruptur operiert bzw. endovaskulär versorgt. Alle 9 Patienten waren zum Aufnahmezeitpunkt in einem guten klinischen Zustand (H&H I-III). In der Nachbefragung war kein Patient verstorben und keiner in einem vegetativen Status. 2 Patienten (22,2%) waren schwer behindert, 3 (33,3%) leicht behindert. 4 Patienten (44,4%) waren gut erholt. (Siehe Tab.35) Nach der GOSE ausgewertete Therapieergebnisse zeigen Tab.36.

| GOS- Spätergebnis „späte OP“ | Summe | Hunt & Hess-Stadium bei Aufnahme | | | | |
|---------------------------------|----------|----------------------------------|----------|----------|----|---|
| | | I | II | III | IV | V |
| GOS 1 „Verstorben“ | | | | | | |
| GOS 2 „Vegetativer Status“ | | | | | | |
| GOS 3 „Schwere Behinderung“ | 2 | | 1 | 1 | | |
| GOS 4 „Leichte Behinderung“ | 3 | 2 | 1 | | | |
| GOS 5 „Gute Erholung“ | 4 | 2 | 2 | | | |
| Summe | 9 | 4 | 4 | 1 | | |

Tab.35: „Späte OP“– GOS- Spätergebnisse

| GOSE- Spätergebnis „späte OP“ | Summe | H & H-Stadium bei Aufnahme | | | | |
|--|----------|----------------------------|----------|----------|----|---|
| | | I | II | III | IV | V |
| GOSE 1 „Verstorben“ | | | | | | |
| GOSE 2 „Vegetativer Status“ | | | | | | |
| GOSE 3 „Schwere Behinderung“ | 1 | | 1 | | | |
| GOSE 4 „Geringere schwere Behinderung“ | 1 | | | 1 | | |
| GOSE 5 „Leichte Behinderung“ | 2 | 1 | 1 | | | |
| GOSE 6 „Geringere leichte Behinderung“ | 1 | 1 | | | | |
| GOSE 7 „Gute Erholung“ | 1 | | 1 | | | |
| GOSE 8 „Sehr gute Erholung“ | 3 | 2 | 1 | | | |
| Summe | 9 | 4 | 4 | 1 | | |

Tab.36: „Späte OP“ - GOSE- Spätergebnisse

4.10.4 Langzeitergebnisse nach konservativer Therapie

Von 153 retrospektiv befragten Patienten waren 28 im Rahmen ihres Klinikaufenthaltes nicht operiert, also konservativ therapiert worden. Von diesen 28 Patienten befand sich bei Aufnahme keiner in einem schlechten klinischen Zustand.

5 Patienten hatten bei nachweisbarem Aneurysma keine SAB erlitten, 23 Patienten befanden sich zum Aufnahmezeitpunkt in einem Stadium I-III nach Hunt und Hess.

In der Nachbefragung waren von den 23 Patienten im Initialstadium I-III nach H&H einer (4,3%) verstorben, keiner apallisch, 2 Patienten (8,7%) schwer behindert und 8 Patienten (34,8%) leicht behindert. 12 Patienten (52,2%) hatten eine gute Erholung erfahren. (Siehe Tab.37).

Von den 5 Patienten die keine Blutung ihres Aneurysmas erlitten hatten, war retrospektiv einer (20%) nach dem Klinikaufenthalt verstorben, 3 Patienten (60%) waren schwer behindert und einer (20%) war gut erholt. Es lebte keiner in einem vegetativen Status und keiner gab eine leichte Behinderung an.

Nach der erweiterten Glasgow Outcome Scale GOSE ergeben sich für die nicht operierten Patienten die aus Tab.38 ersichtlichen Spätergebnisse in Abhängigkeit vom initialen Hunt und Hess Stadium.

| GOS- Spätergebnis konservative Therapie | Summe | Hunt & Hess-Stadium bei Aufnahme | | | | | |
|--|-----------|----------------------------------|----------|-----------|----------|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| GOS 1 „Verstorben“ | 2 | 1 | | 1 | | | |
| GOS 2 „Vegetativer Status“ | | | | | | | |
| GOS 3 „Schwere Behinderung“ | 5 | 3 | | 2 | | | |
| GOS 4 „Leichte Behinderung“ | 8 | | 2 | 4 | 2 | | |
| GOS 5 „Gute Erholung“ | 13 | 1 | 2 | 7 | 3 | | |
| Summe | 28 | 5 | 4 | 14 | 5 | | |

Tab.37: Konservative Therapie – GOS- Spätergebnis

| GOSE- Spätergebnis konservative Therapie | Summe | H & H-Stadium bei Aufnahme | | | | | |
|---|-----------|----------------------------|----------|-----------|----------|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| GOSE 1 „Verstorben“ | 2 | 1 | | 1 | | | |
| GOSE 2 „Vegetativer Status“ | | | | | | | |
| GOSE 3 „Schwere Behinderung“ | 2 | | | 2 | | | |
| GOSE 4 „Geringere schwere Behinderung“ | 4 | 3 | | 1 | | | |
| GOSE 5 „Leichte Behinderung“ | | | | | | | |
| GOSE 6 „Geringere leichte Behinderung“ | 7 | | 2 | 3 | 2 | | |
| GOSE 7 „Gute Erholung“ | 2 | | | 1 | 1 | | |
| GOSE 8 „Sehr gute Erholung“ | 11 | 1 | 2 | 6 | 2 | | |
| Summe | 28 | 5 | 4 | 14 | 5 | | |

Tab.38: Konservative Therapie – GOSE- Spätergebnis

4.10.5 Langzeitergebnisse nach elektiver Behandlung

19 der 153 nach untersuchten Patienten waren bei Aufnahme im Stadium 0 nach Hunt und Hess, d.h. bei ihnen wurde ein Aneurysma nachgewiesen und behandelt, welches nicht zu einer SAB geführt hatte.

In der Nachbefragung waren 3 Patienten (15,8%) verstorben und 3 weitere schwer behindert. 7 Patienten (36,8%) lebten mit einer leichten Behinderung, 6 (31,6%) hatten eine gute Erholung erfahren. (Siehe Tab.39)

Die GOSE- Spätergebnisse für die 19 Patienten nach elektiver Behandlung zeigt Tabelle 40.

| GOS- Spätergebnis „elektive OP“ | Hunt & Hess-Stadium bei Aufnahme | | | | | |
|------------------------------------|----------------------------------|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| GOS 1 „Verstorben“ | 3 | | | | | |
| GOS 2 „Vegetativer Status“ | 0 | | | | | |
| GOS 3 „Schwere Behinderung“ | 3 | | | | | |
| GOS 4 „Leichte Behinderung“ | 7 | | | | | |
| GOS 5 „Gute Erholung“ | 6 | | | | | |
| Summe | 19 | | | | | |

Tab.39: „Elektive OP“ – GOS-Spätergebnisse

| GOSE- Spätergebnis „elektive OP“ | Hunt & Hess-Stadium bei Aufnahme |
|--|----------------------------------|
| | 0 |
| GOSE 1 „Verstorben“ | 3 |
| GOSE 2 „Vegetativer Status“ | 0 |
| GOSE 3 „Schwere Behinderung“ | 2 |
| GOSE 4 „Geringere schwere Behinderung“ | 1 |
| GOSE 5 „Leichte Behinderung“ | 2 |
| GOSE 6 „Geringere leichte Behinderung“ | 5 |
| GOSE 7 „Gute Erholung“ | 1 |
| GOSE 8 „Sehr gute Erholung“ | 5 |
| Summe | 19 |

Tab.40: „Elektive OP“- GOSE- Spätergebnisse

4.10.6 Langzeitergebnisse in Abhängigkeit von der Behandlungstechnik

Von den 166 Patienten, die operativ therapiert wurden, konnten abzüglich der stationär Verstorbenen 102 durch die Nachuntersuchung erfasst werden. Von ihnen hatten 74 (72,5%) ein gutes Outcome (GOS 4 und 5) erzielt, 19 Patienten (18,6%) waren schwer behindert und 8 (7,8%) waren verstorben. Ein Patient (1%) befand sich im vegetativen Status.

Von 41 durch Coilembolisation behandelten Patienten konnten 22 nachuntersucht werden. Aus dieser Gruppe erfuhren 19 (86,4%) ein gutes Outcome (GOS 4 und 5) und 2 Patienten (9,1%) verstarben. Kein Patient lebte mit einer schweren Behinderung und keiner war apallisch. (Siehe Tabelle 41).

| GOS- Spätergebnis | Anzahl Clipping | Anteil in % | Anzahl Coiling | Anteil in % |
|-----------------------------|-----------------|-------------|----------------|-------------|
| GOS 1 „Verstorben“ | 8 | 7,8% | 2 | 9,1% |
| GOS 2 „Vegetativer Status“ | 1 | 1% | | |
| GOS 3 „Schwere Behinderung“ | 19 | 18,6% | | |
| GOS 4 und 5 „Gutes Outcome“ | 74 | 72,5% | 19 | 86,4% |
| Summe | 143 | 100% | 22 | 100% |

Tab 41: GOS- Spätergebnis in Abhängigkeit von der Behandlungstechnik

4.11 Langzeitergebnisse bei älteren Patienten (60 Jahre und älter)

Von 153 Patienten, die retrospektiv nachuntersucht werden konnten waren 63 zum Aufnahmezeitpunkt 60 Jahre und älter. 37 der 63 Patienten waren mittels mikrochirurgischem Clipping therapiert worden, 30 innerhalb der ersten 7 Tage nach der SAB, 4 später und 3 Patienten elektiv. 8 Patienten wurden dem endovaskulären Coiling zugeführt, 7 akut, einer elektiv und kein Patient nach dem siebten Tag. 18 der nachuntersuchten 63 Patienten \geq 60 Jahre wurden nicht operiert sondern konservativ behandelt.

48 der 63 Patienten waren bei Aufnahme in einem guten klinischen Zustand (H&H I-III). Von ihnen waren in der Nachbefragung 3 (6,3%) verstorben, 1 Patient (2,1%) befand sich in einem vegetativen Status, 10 Patienten (20,8%) waren schwer, 10 weiter leicht behindert. 24 Patienten (50%) gaben eine komplette Wiederherstellung ihrer gewohnten psychischen und physischen Fähigkeiten an. (Siehe Tab.42)

| GOS- Spätergebnis | Summe | Hunt & Hess-Stadium bei Aufnahme | | | | | |
|-----------------------------|-----------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| GOS 1 „Verstorben“ | 9 | 3 | | 3 | | 3 | |
| GOS 2 „Vegetativer Status“ | 1 | | | 1 | | | |
| GOS 3 „Schwere Behinderung“ | 17 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | 2 |
| GOS 4 „Leichte Behinderung“ | 10 | | 2 | 4 | 4 | | |
| GOS 5 „Gute Erholung“ | 26 | 1 | 9 | 10 | 5 | 1 | |
| Summe | 63 | 8 | 14 | 21 | 13 | 5 | 2 |

Tab.42: Patienten \geq 60 Jahre: GOS-Spätergebnisse in Abhängigkeit vom initialen H&H-Stadium

Tabelle 43 zeigt die Spätergebnissen der Patientengruppe, die bei Aufnahme 60 Jahre und älter waren, nach der erweiterten Glasgow Outcome Scale ausgewertet

| GOSE- Spätergebnis | Summe | H & H-Stadium bei Aufnahme | | | | | |
|--|-----------|----------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| GOSE 1 „Verstorben“ | 9 | 3 | | 3 | | 3 | |
| GOSE 2 „Vegetativer Status“ | 1 | | | 1 | | | |
| GOSE 3 „Schwere Behinderung“ | 13 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 |
| GOSE 4 „Geringere schwere Behinderung“ | 7 | 3 | | 1 | 3 | | |
| GOSE 5 „Leichte Behinderung“ | | | | | | | |
| GOSE 6 „Geringere leichte Behinderung“ | 7 | | 2 | 3 | 2 | | |
| GOSE 7 „Gute Erholung“ | 8 | | 3 | 3 | 2 | | |
| GOSE 8 „Sehr gute Erholung“ | 18 | 1 | 6 | 7 | 3 | 1 | |
| Summe | 63 | 8 | 14 | 21 | 13 | 5 | 2 |

Tab.43: Patienten \geq 60 Jahre: GOSE- Spätergebnis in Abhängigkeit vom initialen H&H-Stadium

4.12 Vergleich der Therapieergebnisse bei Entlassung mit den Langzeitergebnissen

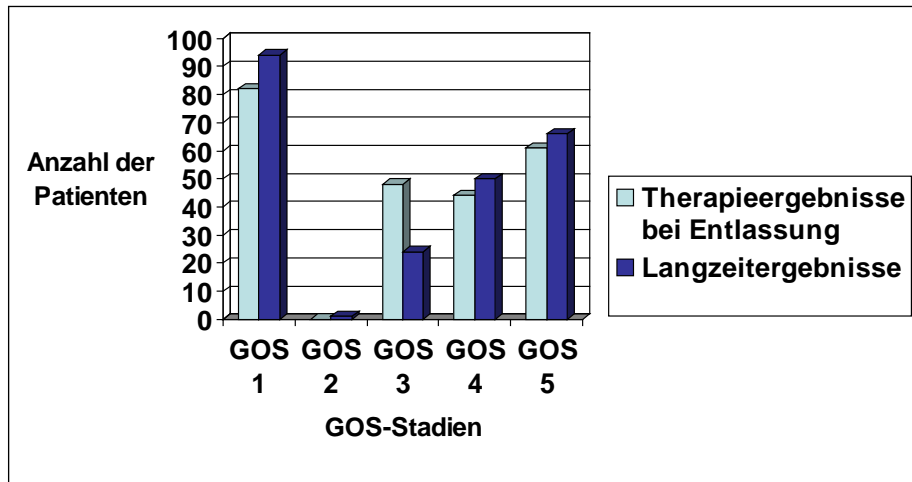
Insgesamt wurden 277 Patienten erfasst. Von 42 konnte der Verbleib nicht geklärt werden, so dass im Folgenden die frühen und späten Therapieergebnisse von 235 Patienten gegenübergestellt werden.

Nach einem mittleren Untersuchungszeitraum von 54,3 Monaten war die Zahl der Patienten, die mit einer leichten Behinderung lebten und die, die sich gut erholt hatten leicht um 6 (2,6%) und 5 (2,3%) gestiegen. Die Anzahl derer mit schwerer Behinderung hatte deutlich mit 24 Patienten (10,2%) abgenommen. Zum Entlassungszeitpunkt gab es keinen Patienten, der die Kriterien für einen vegetativen Status erfüllte. In der Nachuntersuchung war bei einem Patienten (0,4%) dieser Zustand eingetreten. Vom Zeitpunkt der Entlassung, bis zur Nachuntersuchung waren 12 Patienten (5,1%) verstorben. (Siehe Tab.44 und Abb.4)

| | Summe | GOS 1 | GOS 2 | GOS 3 | GOS 4 | GOS 5 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Therapieergebnisse bei Entlassung | 235 | 82 | 0 | 48 | 44 | 61 |
| Langzeitergebnisse | 235 | 94 | 1 | 24 | 50 | 66 |

Tab.44: Vergleich frühe und späte Therapieergebnisse – gesamt

Abb.4: Vergleich der frühen und späten Therapieergebnisse; N=235



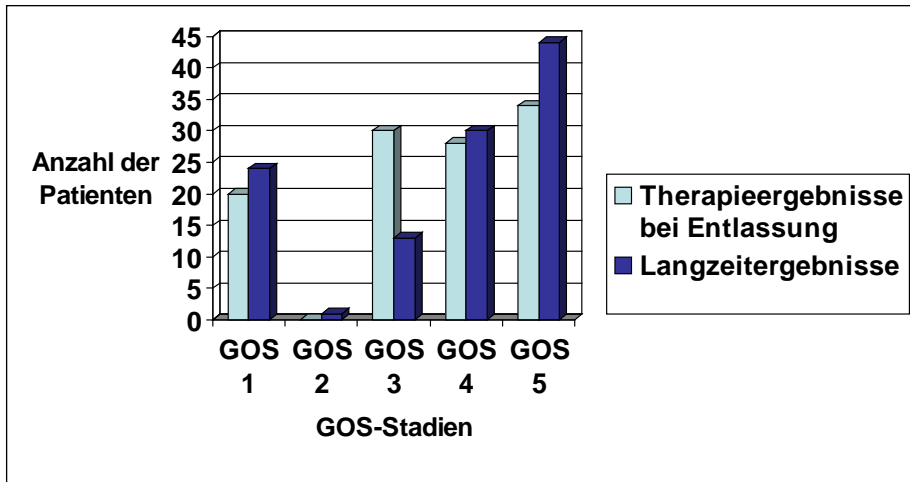
Betrachtet man nur die 112 Patienten, die sich bei Aufnahme im Stadium I-III nach Hunt und Hess befanden, so zeigt sich mit 10 Patienten eine Zunahme der gut erhaltenen Patienten von 8,9% und mit 2 Betroffenen ein diskreter Anstieg der Patienten mit leichter Behinderung (1,8%). Die Anzahl schwer behinderter Patienten verringerte sich um 17 (15,2%), die der verstorbenen Patienten nahm mit 4 Betroffenen (3,6%) leicht zu.

Unter diesen Patienten, die sich initial im Stadium I-III nach H&H befanden, findet sich auch der eine Patient wieder (0,9%), der sich bei der Nachuntersuchung als einziger in einem vegetativen Zustand befand. (Siehe Tab.45 und Abb.5)

| | Summe | GOS 1 | GOS 2 | GOS 3 | GOS 4 | GOS 5 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Therapieergebnisse bei Entlassung | 112 | 20 | 0 | 30 | 28 | 34 |
| Langzeitergebnisse | 112 | 24 | 1 | 13 | 30 | 44 |

Tab.45: Vergleich frühe und späte Therapieergebnisse – H&H- Stadien I-III

**Abb.5: Vergleich der frühen und späten Therapieergebnisse;
H&H-Stadien I-III**



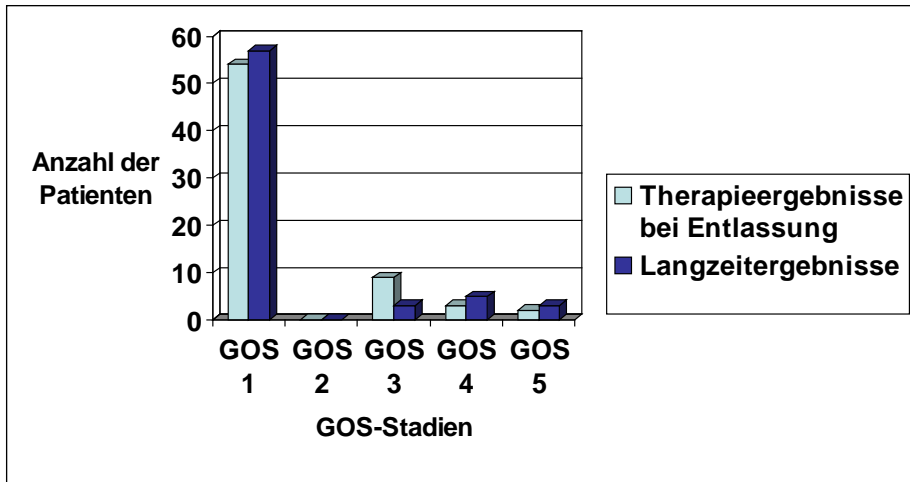
68 der nach untersuchten Patienten waren zum Aufnahmezeitpunkt in einem schlechten klinischen Zustand (Hunt & Hess Stadium IV-V).

Im Vergleich der frühen und späten Therapieergebnisse zeigt sich, dass seit dem Zeitpunkt der Entlassung noch 3 Patienten (4,4%) verstorben sind, aber kein Patient in einem vegetativen Status lebt. Die Zahl der schwer behinderten Patienten reduzierte sich um 6 (8,8%), die der leicht behinderten nahm um 2 (2,9%) zu. Im Vergleich mit den Therapieergebnissen bei Entlassung war ein Patient (1,5%) zusätzlich gut erholt. (Siehe Tab.46 und Abb.6).

| | Summe | GOS 1 | GOS 2 | GOS 3 | GOS 4 | GOS 5 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Therapieergebnisse bei Entlassung | 68 | 54 | 0 | 9 | 3 | 2 |
| Langzeitergebnisse | 68 | 57 | 0 | 3 | 5 | 3 |

Tab.46: Vergleich frühe und späte Therapieergebnisse – H&H- Stadien IV-V

Abb.6: Vergleich der frühen und späten Therapieergebnisse; H&H-Stadien IV-V



Abschließend soll die Entwicklung der Patienten in ihren jeweiligen GOS-Stadien bei Entlassung mit den GOS-Stadien der Nachuntersuchung verglichen werden. Da zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung 82 der 235 Patienten verstorben waren, beschränkt sich die Betrachtung auf die 153 Patienten, die sich zum Entlassungszeitpunkt in GOS-Stadium 2-5 befanden.

Im GOS-Stadium 2 befand sich kein Patient bei Entlassung.

48 Patienten wurden mit schwerer Behinderung (GOS 3) entlassen, von ihnen waren in der Nachuntersuchung 6 (12,5%) verstorben, einer (2,1%) befand sich im vegetativen Status, bei 17 (35,4%) hatte sich der Zustand nicht verändert. 18 (37,5%) hatten sich dahingehend verbessert, dass ihre Behinderung weniger schwerwiegend war (GOS 4) und 6 Patienten (12,5%) konnten ihrem gewohnten Leben wieder nachgehen.

Von 44 Patienten, die mit leichter Behinderung (GOS 4) entlassen wurden, waren retrospektiv 2 (4,5%) verstorben. Kein Patient befand sich in einem vegetativen Status. Bei 4 Patienten (9,1%) hatte sich der Zustand in eine schwere Behinderung (GOS 3) entwickelt, 12 (27,3%) lebten unverändert im Stadium 4 und 26 (59,1%) hatten seit ihrer Entlassung eine gute Erholung erfahren.

61 Patienten wurden gut erholt (GOS 5) entlassen. Diesen Zustand hatten in der Nachbefragung 34 (55,7%) beibehalten. 20 Patienten (32,8%) hatten sich verschlechtert zu einer leichten, 3 (4,9%) zu einer schweren Behinderung hin. 4 Patienten (6,6%) waren verstorben, im vegetativen Status befand sich keiner. (Siehe Tab.47)

| GOS bei Entlassung | Anzahl der Patienten | GOS- Spätergebnis | | | | |
|-----------------------------|----------------------|-------------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| GOS 2 „Vegetativer Status“ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GOS 3 „Schwere Behinderung“ | 48 | 6 | 1 | 17 | 18 | 6 |
| GOS 4 „Leichte Behinderung“ | 44 | 2 | 0 | 4 | 12 | 26 |
| GOS 5 „Gute Erholung“ | 61 | 4 | 0 | 3 | 20 | 34 |
| Summe | 153 | 12 | 1 | 24 | 50 | 66 |

Tab.47: GOS-Spätergebnisse in Abhängigkeit der GOS- Stadien bei Entlassung

5. Überblick über 17 Jahre Aneurysmatherapie in der Klinik für Neurochirurgie der Universität Lübeck

Die Inhalte der vorliegenden Arbeit waren bereits Gegenstand zweier Dissertationen seit 1986. Die erste Arbeit, vorgelegt von Frau Daniela Schwachenwald (Schwachenwald, 1995) umfasst den Zeitraum 01.04.1986 bis 31.12.1992. Die zweite Arbeit von Herrn Patrick Joost (Joost, 2000) deckt die Jahre 1993 bis 1998 ab und die vorliegende den sich anschließenden Zeitraum bis 31.12.2002. Somit können Ergebnisse aus 17 Jahre überblickt werden, die im Folgenden an einigen ausgewählten Beispielen gegenübergestellt werden sollen.

Die beiden zuletzt geschriebenen Arbeiten nutzen für die Erstellung der Langzeitergebnisse die Glasgow-Outcome-Scale, GOS (Jennett und Bond, 1975), bzw. ihre erweiterte Form die GOSE, während die erste Arbeit sich einer modifizierten Skala bedient. Der Vergleich der Langzeitergebnisse umfasst daher nur den Zeitraum zwischen 1993 und 2002, somit 10 Jahre.

Es werden die folgenden Punkte betrachtet:

- Allgemeines Patientenkollektiv
- Aneurysmalokalisation
- Hunt und Hess-Stadien bei Aufnahme
- Operationszeitpunkt
- Therapie des erhöhten Hirndrucks (Externe Ventrikel- und Liquordrainagen und Shunt-Implantation)
- Letalität
- GOS-Stadien bei Entlassung
- GOS-Spätergebnisse

5.1 Allgemeines Patientenkollektiv: Vergleich

Die erste Arbeit umfasst mit dem Zeitraum 01.04.1986 bis 31.12.1992 6 ½ Jahre. Aus dieser Zeit wurden insgesamt 345 Patienten erfasst. 334 von ihnen hatten eine SAB erlitten, bei 292 Patienten konnten ein oder mehrere Aneurysmen diagnostiziert werden. 263 Patienten wurden einer Operation zugeführt.

In den fünf Jahren zwischen dem 01.01.1993 bis 31.12.1997 wurden 338 Patienten erfasst, von denen 312 eine SAB erlitten hatten und bei 291 ein oder mehrere Aneurysmen nachgewiesen werden konnten. In diesem Zeitraum wurden insgesamt 255 Patienten operiert. 23 Patienten wurden mittels endovaskulärem Coiling therapiert, sie werden in der Arbeit jedoch nicht berücksichtigt.

Die vorliegende Arbeit erstreckt sich ebenfalls über fünf Jahre, in denen insgesamt 277 Patienten erfasst wurden, von denen 245 eine SAB erlitten hatten und 207 operativ versorgt wurde; 41 von ihnen neuroradiologisch durch endovaskuläres Coiling. Bei 229 konnten Hirnaneurysmen nachgewiesen werden.

Das Durchschnittsalter der Patienten stieg stetig an. Es betrug in der ersten Arbeit 51,8 Jahre, im der zweiten 53,3 Jahre und in der letzten Arbeit 55,0 Jahre. (Siehe Tab. 48)

| | 01.04.1986 - 31.12.1992 | 01.01.1993 – 31.12.1997 | 01.01.1998 - 31.12.2002 |
|---|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Gesamtzahl erfasster Patienten | 345 | 338 | 277 |
| Patienten mit SAB | 334 | 312 | 245 |
| Patienten mit nachgewiesenem Aneurysma | 292 | 291 | 229 |
| Gesamtzahl operierter Patienten | 263 | 255 | 207 |
| „Coiling“ | 0 | 23 (nicht berücksichtigt) | 41 (berücksichtigt) |
| Durchschnittsalter | 51,8 Jahre | 53,3 Jahre | 55,0 Jahre |
| Anteil weiblicher Pat. | 59,7% | 65,4% | 62,5% |
| Anteil männlicher Pat. | 40,3% | 34,6% | 37,5% |

Tab.48: Allgemeines Patientenkollektiv von 01.04.1986 bis 31.12.2002

5.2 Aneurysmalokalisationen: Vergleich

Die zwei zuerst geschriebenen Arbeiten weisen in der Lokalisation der diagnostizierten Aneurysmen im vorderen Kreislauf große Übereinstimmung auf. Intrakranielle Aneurysmen im Bereich der A. cerebri media sind mit 31,5% und 30,4% am häufigsten, Aneurysmen der A. communicans anterior folgen mit 30,1% bzw. 28,3%. Die vorliegende Arbeit unterscheidet sich darin, dass hier Aneurysmen der A. communicans ant. in 35% der Fälle vor denen der A. cerebri media in 21,9% der Fälle diagnostiziert wurden. Es folgen in allen drei Arbeiten die Lokalisationen im Bereich der A. carotis interna. Den hinteren Kreislauf betreffend weisen die beiden zuletzt geschriebenen Arbeiten große Übereinstimmung auf (16,2% und 16,3%) während die erste Arbeit einen Anteil von 12,1% ergab. (Siehe Tab.49)

| Aneurysmalokalisation | 01.04.1986 - 31.12.1992 | 01.01.1993 – 31.12.1997 | 01.01.1998 - 31.12.2002 |
|------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| A. cerebri media | 31,5% | 30,4% | 21,9% |
| A. communicans ant. | 30,1% | 28,3% | 35% |
| A. carotis interna | 19,3% | 19,8% | 21,1% |
| Hinterer Kreislauf | 12,1% | 16,2% | 16,3% |
| Andere | 7% | 5,3% | 5,6% |

Tab.49: Aneurysmalokalisationen, 01.04.1986 bis 31.12.2002

5.3 Hunt und Hess-Stadien bei Aufnahme: Vergleich

Der klinische Zustand der Patienten zum Aufnahmezeitpunkt, klassifiziert durch die Hunt und Hess Skala in den einzelnen Arbeiten wird in Tabelle 50 dargestellt.

| Hunt und Hess Stadium | 01.04.1986 - 31.12.1992 | 01.01.1993 – 31.12.1997 | 01.01.1998 - 31.12.2002 |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 0 | 3,2% | 7,7% | 11,5% |
| I-III | 54,2% | 58,3% | 61,1% |
| IV-V | 42,6% | 34% | 27,4% |

Tab.50: Hunt und Hess Stadien bei Aufnahme, 01.04.1986 bis 31.12.2002

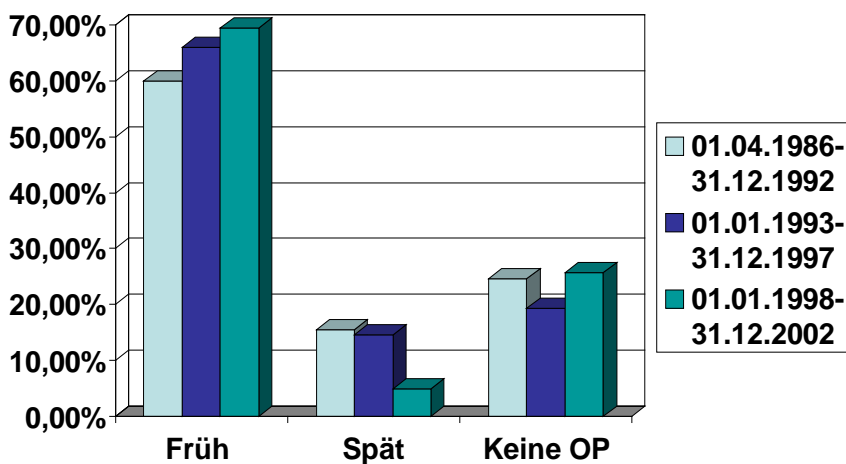
5.4 Behandlungszeitpunkt: Vergleich

In den 6 ½ Jahren, die die erste Arbeit umfasst, wurden 59,9% der Patienten, die eine SAB erlitten hatten innerhalb von sieben Tagen nach dem Blutungsereignis operiert, 15,6% der Betroffenen wurden nach dem siebten Tag und 24,6% gar nicht operiert. In der zweiten Arbeit verhielt es sich wie folgt: 66% wurden früh, 14,6% spät operiert. 19,4% wurden konservativ therapiert. Die vorliegende Arbeit zählt 69,4% frühe, sowie 4,9% späte Behandlungen, während 25,7% der Patienten konservativ therapiert wurden. (Siehe Tab.51 und Abb.7)

| Behandlungszeitpunkt | 01.04.1986 - 31.12.1992 | 01.01.1993 – 31.12.1997 | 01.01.1998 - 31.12.2002 |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Früh | 59,9% | 66% | 69,4% |
| Spät | 15,6% | 14,6% | 4,9% |
| Konservative Therapie | 24,6% | 19,4% | 25,7% |

Tab.51: Behandlungszeitpunkte, 01.04.1986 bis 31.12.2002

Abb.7: Behandlungszeitpunkte, 01.04.1986 bis 31.12.2002



5.5 Therapie des erhöhten Hirndrucks (Externe Ventrikel- und Liquordrainagen und Shunt-Implantation): Vergleich

Zur Therapie bzw. Prophylaxe von hirndruckbedingten Komplikationen entschied man sich im Untersuchungszeitraum der ersten Dissertationsarbeit in 55,4% der Fälle zur Anlage einer externen Ventrikeldrainage und in 8,4% der Fälle für eine lumbale Liquordrainage. Im Untersuchungszeitraum der zweiten Arbeit erhielten 44,9% der Patienten eine Ventrikel- und 23,7% eine lumbale Liquordrainage. In 7,7% wurde die Anlage eines ventrikuloperitonealen Shunts notwendig.

In der dritten Arbeit erhielten 27,1% der Betroffenen eine Ventrikeldrainage, sowie 32,9% eine lumbale Liquordrainage. 10,1% der Patienten bedurften der Anlage eines ventrikuloperitonealen Shunts. (Siehe Tab.52)

| | 01.04.1986 - 31.12.1992 | 01.01.1993 – 31.12.1997 | 01.01.1998 - 31.12.2002 |
|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Externe Ventrikeldrainage | 55,4% | 44,9% | 27,1% |
| Lumbale Liquordrainage | 8,4% | 23,7% | 32,9% |
| Shunt-Implantation | nicht erfasst | 7,7% | 10,1% |

Tab.52: Therapie des erhöhten Hirndrucks, 01.04.1986 bis 31.12.2002

5.6 Letalität: Vergleich

Die Letalität des betroffenen Patientenkollektivs betrug im ersten Untersuchungszeitraum nach früher Operation 12%, nach später Operation 1,9%. Daraus ergibt sich eine Gesamtletalität von 9,9%. Im zweiten Untersuchungszeitraum betrug die Gesamtletalität 13,3%, 16,5% nach früher und 4,7% nach später Operation. Ohne Operation starben 41,7% der Patienten.

Die Gesamtletalität der vorliegenden Arbeit liegt bei 24,2% (frühe Op. 27,6%, späte Op. 16,7%). Ohne Operation verstarben 45,7% der Betroffenen. (Siehe Tab.53)

| | 01.04.1986 - 31.12.1992 | 01.01.1993 – 31.12.1997 | 01.01.1998 - 31.12.2002 |
|--|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Letalität gesamt | 9,9% | 13,3% | 24,2% |
| Letalität nach früher Behandlung | 12% | 16,5% | 27,6% |
| Letalität nach später Behandlung | 1,9% | 4,7% | 16,7% |
| Letalität nach konservativer Behandlung | nicht erfasst | 41,7% | 45,7% |

Tab..53: Letalität, 01.04.1986 bis 31.12.2002

5.7 GOS-Stadium bei Entlassung: Vergleich

Zum Entlassungszeitpunkt waren 19,7% der Patienten der ersten Arbeit, 19,2% der zweiten und 29,6% der Betroffenen der vorliegenden Arbeit verstorben. In einem vegetativen Status befanden sich in der ersten Arbeit 4,9% und in der zweiten 4,2%. Im dritten Untersuchungszeitraum wurde kein Patient im vegetativen Status entlassen.

Bei Entlassung schwer behindert waren in gleicher Reihenfolge 17,7%, 23,7% und 25,4%. Eine leichte Behinderung trugen 23,5%, 23,4% sowie 18,4% der Patienten davon.

Mit guter Erholung verließen im ersten Untersuchungszeitraum 34,2% der Betroffenen die Klinik. Im zweiten Untersuchungszeitraum waren es 29,6% im dritten 26,1% (Siehe Tab.54).

| GOS-Stadium bei Entlassung | 01.04.1986 - 31.12.1992 | 01.01.1993 – 31.12.1997 | 01.01.1998 - 31.12.2002 |
|----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| GOS 1 Verstorben | 19,7% | 19,2% | 29,6% |
| GOS 2 „Vegetativer Status“ | 4,9% | 4,1% | 0% |
| GOS 3 Schwere Behinderung | 17,7% | 23,7% | 25,4% |
| GOS 4 Leichte Behinderung | 23,5% | 23,4% | 18,5% |
| GOS 5 Gute Erholung | 34,2% | 29,6% | 26,1% |

Tab.54: GOS-Stadien bei Entlassung, 01.04.1986 bis 31.12.2002

5.8 GOS- Spätergebnisse: Vergleich

Der Vergleich der Spätergebnisse umfasst mit der zweiten sowie der vorliegenden Arbeit lediglich einen Zeitraum von zehn Jahren.

Die jeweiligen Ergebnisse zum Zeitpunkt der späteren Befragung sind dargestellt in Tabelle 55a.

| GOS- Spätergebnis | 01.01.1993 – 31.12.1997 | 01.01.1998 – 31.12.2002 |
|----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| GOS 1 Verstorben | 9,7% | 8,5% |
| GOS 2 „Vegetativer Status“ | 2,3% | 0,7% |
| GOS 3 Schwere Behinderung | 18,5% | 15,7% |
| GOS 4 Leichte Behinderung | 29,3% | 32% |
| GOS 5 Gute Erholung | 40,2% | 43,1% |

Tab.55a: GOS- Spätergebnisse, 01.01.1993 bis 31.12.2002

Die Spätergebnisse, die sich unter Betrachtung der erweiterten Glasgow Outcome Scale GOSE ergeben, sind in Tabelle 55b dargestellt.

| GOSE- Spätergebnis | 01.01.1993- 31.12.1997 | 01.01.1998- 31.12.2002 |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|
| GOSE 1 „Verstorben“ | 9,7% | 8,5% |
| GOSE 2 „Vegetativer Status“ | 2,3% | 0,7% |
| GOSE 3 „Schwere Behinderung“ | 9,7% | 11,1% |
| GOSE 4 „Geringere schwere Behinderung“ | 8,9% | 7,8% |
| GOSE 5 „Leichte Behinderung“ | 9,3% | 9,8% |
| GOSE 6 „Geringere leichte Behinderung“ | 20,1% | 19,6% |
| GOSE 7 „Gute Erholung“ | 17,8% | 12,4% |
| GOSE 8 „Sehr gute Erholung“ | 22,4% | 30,1% |
| Summe | 100% | 100% |

Tab.55b: GOSE- Spätergebnisse, 01.01.1993 bis 31.12.2002

6. Diskussion

6.1 Allgemeine Betrachtung des Patientenkollektivs

Die Zusammensetzung des Patientenkollektivs der vorliegenden Arbeit zeigt sich, bezüglich der Alters- und Geschlechtsverteilung, vergleichbar mit den Angaben der aktuellen Literatur. (Hoh et al.1, 2004; Osawa et al. 2001; Menghini et al.,1998; Kongable et al.,1996) Ungewöhnlich ist, dass sich das Verhältnis weiblicher zu männlichen Patienten in der Gruppe der über 60 jährigen um 0,7% zu Gunsten der Männer verschiebt, obwohl es entsprechend der unterschiedlichen Lebenserwartung entgegengesetzt zu erwarten wäre. Im Vergleich mit den zwei seit 1986 geschriebenen Dissertationen zeigt sich ein steter Anstieg des Durchschnittsalters (51,8/ 53,3/ 55,0 Jahre), welcher sicher zum einen durch die gestiegene Lebenserwartung zu erklären ist, zum anderen aber auch durch die zunehmende Verfügbarkeit moderner Diagnostik, da vor 20 Jahren alte, moribunde Patienten mit Verdacht auf eine intrakranielle Blutung noch nicht routinemäßig dem CCT zugeführt wurden. Bezüglich der Aneurysmalokalisation zeigt diese Arbeit ein leichtes Überwiegen der Aneurysmen im Bereich der A. communicans anterior im Vergleich zu denen im Bereich der A. cerebri media, welche in der Literatur oft mit gleicher Häufigkeit, bzw. mit geringerem Unterschied angegeben ist (San Millan Ruiz et al., 2002; Osawa et al. 2001). Eine mögliche Ursache könnte sein, dass im Rahmen der routinemäßigen Panangiographie, Aneurysmen der A. communicans anterior häufig als zusätzlicher Befund diagnostiziert werden, bei Patienten, die eine aneurysmatische SAB an anderer Stelle erlitten haben und bei denen multiple Aneurysmen vorliegen.

Betrachtet man die Hunt und Hess Stadien zum Aufnahmezeitpunkt in den drei Dissertationen, so erkennt man deutlich eine Zunahme der Patienten, die in guter klinischer Verfassung, entsprechend H&H I-III aufgenommen wurden (54,2%, 58,3%, 61,1%), sowie einen deutlichen Rückgang der Patienten im Stadium IV und V (42,6%, 34%, 27,4%). Auffallend häufiger sind auch nicht rupturierte Aneurysmen diagnostiziert worden (3,2%, 7,7%, 11,5%), was mit Sicherheit an der verbesserten bildgebenden Diagnostik und deren Verfügbarkeit liegt (Juvela et al., 2000; Uysal E, 2005). Des Weiteren erreichen die Patienten heute in aller Regel früher Krankenhäuser, in denen ein Computertomogramm angefertigt werden kann, so dass sie frühzeitig und in besserem klinischen Zustand einer neurochirurgischen Klinik zugeführt werden können.

6.2 Betrachtung der Therapieergebnisse in Abhängigkeit vom initialen Stadium nach Hunt und Hess

Die Bedeutung des initialen Stadiums nach Hunt und Hess für das Therapieergebnis nach einer aneurysmatischen Subarachnoidalblutung wird in diversen Studien betont, und gilt als prognostisch wichtiger Faktor (John et al., 2002; Vannemreddy und Nanda 2001; Hütter et al., 1999; Nishino et al., 1999; Vale et al., 1997). Das findet sich auch in dieser Arbeit bestätigt, denn 75% aller Patienten, die mit guter Erholung (GOS 5) entlassen werden konnten, befanden sich initial in einem guten klinischen Zustand (H&H I-III), während nur 2,8% der bei Aufnahme im Stadium IV und V befindlichen Patienten eine gute Erholung erfuhren. Entgegengesetzte Ergebnisse zeigen sich bei der Mortalitäts- und Morbiditätsrate. Von 83 Patienten, die zum Entlassungszeitpunkt verstorben waren, befanden sich 66,3% bei Aufnahme in einem schlechten und 32,5% in einem guten klinischen Zustand nach Hunt und Hess (Siehe Tabelle 11).

Ungewöhnlich und vermeidbar scheinen in dieser Arbeit fünf Todesfälle von Patienten, die in Stadium 0 nach Hunt und Hess aufgenommen wurden. Eine Patientin verstarb während

des Klinikaufenthalts, vier in der Nachbefragung. Man muss jedoch bedenken, dass diese Arbeit in der Nachbefragung nicht die Todesursache der Verstorbenen berücksichtigt. Die vier in der Nachbefragung Verstorbenen wurden zwar alle im GOS Stadium 5 entlassen hatten jedoch alle zusätzlich zu ihrem Aneurysma erhebliche Begleiterkrankungen. Zwei Patienten litten an ausgeprägter Atherosklerose, ein Patient hatte durch seit Jahren betriebenen Alkoholabusus eine Leberzirrhose und begleitende Ösophagusvarizen, eine weitere Patientin litt an einer bekannten aggressiven Hepatitis B.

Bei der stationär verstorbenen Patientin steht die Todesursache jedoch in direktem Zusammenhang mit dem Aneurysma. Es handelte sich um ein Riesenaneurysma, welches zu intraoperativen Komplikationen geführt hatte.

6.3 Betrachtung der Therapieergebnisse bei Entlassung in Abhängigkeit vom Behandlungszeitpunkt

Für Patienten in gutem klinischen Zustand (Stadium I-III nach H&H), gilt die frühe operative bzw. endovaskuläre Behandlung seit Jahren als anerkannte Behandlungsmaxime (Auer et al., 1986, Gilsbach et al., 1988; Peerless et al., 1994), während es lange fraglich blieb, inwieweit Patienten im Stadium IV und V nach H&H und auch ältere Patienten von einer frühen Therapie profitieren.

Duke et al. veröffentlichten 1998 eine Studie in welcher sie 20 Patienten im Stadium IV nach H&H innerhalb 24 Stunden operiert hatten. Im Follow-up verstarben 2 Patienten, 5 waren schwer behindert, 6 leicht behindert aber unabhängig und 7 waren voll genesen und ins Berufsleben zurückgekehrt (Duke et al., 1998). In einer weiteren Arbeit konnte gezeigt werden, dass in einem Kollektiv von Patienten in schlechtem klinischen Zustand, durch frühe operativer Therapie, 52% der Patienten im Stadium IV, jedoch nur 22% der Patienten im Stadium V ein gutes Outcome (GOS 4 und 5) erreichen konnten, was die Autoren zu dem Schluss kommen ließ: „H&H grade IV Patient benefit from early surgical treatment, while the prognosis of grade V patients still remains unfavourable“. (Zentner et al., 1996).

Maurice-Williams und Wadley bemühten sich um eine Neuinterpretation der verzögerten Operation und kamen zu dem Ergebnis, dass nicht mit Sicherheit gesagt werden kann, ob der Zeitpunkt der Operation einen signifikanten Effekt auf das Outcome hat. Jedoch hatten sie in ihrem Kollektiv 10 Patienten, die vor der geplanten Operation den Folgen einer Rezidivblutung erlagen und denen wahrscheinlich durch eine frühe Operation hätte geholfen werden können (Maurice-Williams und Wadley, 1997).

Whitfield et al. untersuchten den Zusammenhang zwischen früher Operation und der Rate der Rezidivblutungen, sowie der Dauer des stationären Aufenthaltes nach einer SAB und kamen nach einer großen gemischt prospektiven und retrospektiven Studie zu dem Ergebnis: „Early surgery within four days was associated with a highly significant reduction in rebleed rate, and in the duration of total hospital inpatient stay“. (Whitfield et al., 1996).

In unserem Patientenkollektiv ist der Trend zur frühen Behandlung deutlich wieder zu finden. 170 Patienten wurden früh (Clipping: 137; Coiling: 33), nur 12 (Clipping: 10; Coiling: 2) spät therapiert.

Auf den ersten Blick scheint die späte operative bzw. endovaskuläre Therapie der frühen überlegen zu sein. In der Gruppe der früh behandelten lag die Mortalität zum Entlassungszeitpunkt bei 28,2%, während 40% ein gutes Outcome (GOS 4 und 5) hatten. Nach später Behandlung betrug die Mortalitätsrate nur 16,7% und 66,6% befanden sich bei Entlassung im GOS- Grad 4 oder 5.

Betrachtet man jedoch die Gruppe derer, die sich bei Aufnahme in einem schlechten Zustand (H&H IV und V) befanden, so zeigt sich nach früher Therapie immerhin ein Anteil von

28,1%, die im GOS Stadium 4 oder 5 entlassen werden konnten, während nach später Behandlung kein Patient dieses Stadium erreichte. Die Mortalität betrug in beiden Gruppen (frühe und späte Behandlung) bei den Patienten im H&H- Stadium IV und V jeweils 66,6%. Dieses Ergebnis bestätigt, dass gerade Patienten im schlechten klinischen Zustand von einer frühen Therapie profitieren. Die Ergebnisse sind jedoch kritisch zu betrachten, wenn man bedenkt, dass 170 Patienten früh und nur 12 spät behandelt wurden, und damit ein tatsächlicher Vergleich der beiden Gruppen schwer zu führen ist.

6.4 Resultate der Therapie von Subarachnoidalblutungen in der Altersgruppe der Patienten \geq 60 Jahre

Die Inzidenz der aneurysmatischen Subarachnoidalblutung steigt mit zunehmendem Alter linear an und beträgt in der Gruppe der 60-69 Jährigen jährlich ca. 40 pro 100.000 (Sacco et al., 1984).

Laut Hoh et al. gilt ein Alter über 50 Jahre als unabhängiger Faktor für ein schlechtes Outcome, erhöhte stationäre Mortalität, sowie für totale und symptomatische Vasospasmen (Hoh et al.1, 2004). Andere Studien hingegen besagen, dass zwischen Alter und Outcome kein signifikanter Zusammenhang besteht (Neil-Dwyer et al., 1998; Lanzino et al., 1996). Neuere Veröffentlichungen haben gezeigt, dass nach früher Operation ältere Patienten in schlechtem klinischem Zustand das gleiche Outcome erzielen können wie jüngere Betroffene, die ebenfalls in schlechtem Zustand aufgenommen wurden. Lediglich junge Patienten in gutem initialen Aufnahmezustand erzielen ein besseres Outcome als ältere Patienten in gleicher klinischer Verfassung (Laidlaw und Siu 2, 2002).

Als Alternative zur operativen Therapie wird gerade bei älteren Patienten immer häufiger der endovaskuläre Aneurysmaverschluss angestrebt, um durch kürzere Operations- und Narkosedauer und dem Verzicht auf eine Kraniotomie, den häufig schon multimorbiden, älteren Patienten zu schonen.

Allerdings haben retrospektive Studien der letzten Jahre gezeigt, dass gute Langzeitergebnisse bei älteren Patienten nach endovaskulärem Aneurysmaverschluss, ähnlich wie nach operativer Therapie, zuverlässig nur bei Patienten im initial guten Zustand nach H&H (I-III) zu erzielen sind (Braun et al., 2005; Lubicz et al., 2004; Birchall et al., 2001). So untersuchten Birchall et al. über sechs Jahre eine Gruppe von Patienten über 69 Jahre, nach endovaskulärem Aneurysmaverschluss und konnten bei 82% der Betroffenen ein exzellentes klinisches Outcome beobachten. Jedoch wurden in dieser Studie nur Patienten im H&H Stadium I-II eingeschlossen (Birchall et al., 2001).

Gerade bei breitbasigen und großen rupturierten Aneurysmen wird häufig nur ein unzureichender Verschluss der Gefäßbaussackung erreicht. Die inkomplette Coilembolisation tritt aber in etwa gleich häufig auf, wie die Rezidivblutung nach mikrochirurgischen Clipping und macht es daher schwer, einer bestimmten Technik den alleinigen Vorzug zu geben (Byrne et al., 1999).

Trotz aller Schwierigkeiten, die seit der Einführung der neuroradiologischen Aneurysmaversorgung deutlich geworden sind, hat sich das endovaskuläre Coiling als Alternativtherapie bei der Versorgung intrakranieller Aneurysmen etabliert und ist gerade bei schlecht zugängigen Aneurysmen im hinteren Kreislauf und auch bei älteren Patienten eine zuverlässige Alternative zur Kraniotomie.

In unserem Patientenkollektiv wurden von 123 über 60 Jährigen 77 Patienten einer Behandlung zugeführt. In 75,3% wurde geklippt, in 27,7% „gecoilt“, während in der Gruppe der unter 60 Jährigen nur 14,3% der Betroffenen endovaskulär versorgt wurden.

87% der älteren Patienten wurden früh therapiert. Die Therapieergebnisse bei Entlassung der 77 behandelten Patienten entsprechen denen der Literatur. 45,2% derer die in gutem

klinischen Zustand (H&H I-III) aufgenommen wurden erzielten ein gutes Outcome (GOS 4 und 5), während von in schlechtem Zustand aufgenommenen Patienten nur 2,9% ein gutes Outcome erlangten. Die Letalität unter den Patienten ≥ 60 Jahre konnte durch interventionelles und chirurgisches Vorgehen (Clipping:58; Coiling:19) genau halbiert werden und betrug unter den therapierten Patienten 25,1%, während 50% der konservativ Behandelten verstarben (Siehe Tabelle 25b).

Diese Ergebnisse bestätigen die Berechtigung für ein aggressives therapeutisches Vorgehen mit früher Operation bzw. endovaskulärer Coilembolisation auch bei älteren Patienten. Sie zeigen aber auch, dass ein schlechter initialer Zustand (H&H IV -V) auch weiterhin eine ungünstigen Prognose darstellt.

6.5 Analyse der Langzeitergebnisse

Der direkte Vergleich der Langzeitergebnisse mit anderen Studien gestaltet sich schwierig durch die Verwendung unterschiedlicher Erhebungsmethoden. Die mittleren Zeiträume der Nachuntersuchung variieren stark und liegen oft zwischen 3 bis 6 Monaten (McLaughlin und Bojanowski, 2004; Laidlaw und Siu, 1, 2002; Bjeljac et al., 2002; Langmoen et al., 1999), oder einem Jahr (Nishino et al., 1999; Findlay und Deagle, 1998; Neil-Dwyer, 1998). Zum Teil werden Patienten aber auch über acht bis zehn Jahre begleitet (Inagawa, 2005; Hoh et al.1, 2004; Osawa et al., 2001).

Auch die weit verbreitete Glasgow Outcome Scale (Jennett und Bond, 1975) wird sehr unterschiedlich angewendet, so verwenden nur wenige Untersucher den standardisierten Fragebogen (Wilson et al., 1998), während andere den Score durch mündliche Interviews erheben, oder es wird die Art der Befragung in der Studie nicht angegeben. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Untersuchungsmethoden sinkt die Reliabilität bei verschiedenen Untersuchern z.T. auf unter 50% (Anderson et al., 1993, Maas et al., 1983). Des Weiteren wird häufig eine vergleichende und verwertbare Beurteilung der Therapieergebnisse durch die Verwendung unterschiedlicher Ausschlusskriterien (ältere Patienten, H&H Grad V, Aneurysmen über einer bestimmten Größe, Lokalisationen im hinteren Kreislauf, begleitende Erkrankungen etc.) erschwert.

Die im Folgenden zitierten Vergleichsstudien stimmen bezüglich der Einschlusskriterien mit der vorliegenden Arbeit weitgehend überein, jedoch wurden in den Vergleichsarbeiten ausschließlich operativ behandelte Patienten untersucht, während in unserem Patientenkollektiv 19,8% der Patienten endovaskulär therapiert wurden. Die Langzeitergebnisse der beiden unterschiedlich therapierten Gruppen weisen jedoch keine eklatanten Unterschiede auf (siehe Tab. 41). Aus der „Coiling- Gruppe“ erfuhren 86,4% der Patienten ein gutes Outcome (GOS 4 und 5) und 9,1% waren in der Nachuntersuchung verstorben, während in der „Clipping- Gruppe“ 72,5% in ein GOS- Stadium 4 oder 5 klassifiziert wurden und 7,8% in der Nachuntersuchung verstorben waren. Anders als bei den „gecoilten“ Patienten, gab es unter den „geclippten“ Patienten 18,6%, die mit einer schweren Behinderung lebten und einen Patienten, der sich in einem apallischen Zustand befand.

Dass nach endovaskulärem Aneurysmaverschluss der Anteil der Patienten mit gutem Outcome größer war als nach operativer Therapie und keiner mit schweren Behinderungen lebte, ist wohl darauf zurück zu führen, dass die endovaskuläre Aneurysmathherapie erst ab August 1998 unter neuer Leitung in Lübeck durchgeführt wurde und anfänglich in erster Linie Patienten mit optimalen Gefäßverhältnissen und besserem neurologischem Zustand therapiert wurden. So betrug der Anteil der Patienten im H&H Stadium 0 in der endovaskulären Gruppe 14,6% und in der „Clipping- Gruppe“ 11,4%, während von den im

schlechten klinischen Zustand (H&H 4 und 5) aufgenommenen Patienten 26% operativ und nur 17% endovaskulär behandelt wurden.

Eine schwere Behinderung, gemäß dem GOS Stadium 3 tritt bei vergleichbaren Studien in 7-23% der Fälle auf (Säveland et al., 1992; Findlay und Deagle, 1998, Cesarini et al., 1999). In der vorliegenden Arbeit wurden 15,7% der Nachbefragten in ein GOS Stadium 3 klassifiziert.

Die Gesamtleblichkeit einer Studienpopulation variiert stets mit der Anzahl der im schlechten klinischen Zustand aufgenommenen Patienten. Im vorliegenden Kollektiv wurden 27,4% der Patienten im Stadium IV oder V nach H&H aufgenommen, und die Gesamtleblichkeit betrug 29,6% bei Entlassung und weitere 8,5% nach einem mittleren Untersuchungszeitraum von 4 ½ Jahren. Im Studienkollektiv von Findlay und Deagle (Findlay und Deagle, 1998) befanden sich 39% der Patienten initial im H&H- Stadium IV oder V und die Letalität nach 12 Monaten betrug 29%. Im Gegensatz zur vorliegenden Arbeit, in der eine breite Ausbildung in der Neurochirurgie stattgefunden hat, haben in der Findlay Studie jedoch nur drei auf die Aneurysmachirurgie spezialisierte Ärzte operiert. In der Studie um McLaughlin (McLaughlin und Bojanowski, 2004) wurden die 143 Patienten ausschließlich von einem Neurochirurgen operiert. Obwohl auch hier 24,5% der Patienten in einem schlechten klinischen Zustand aufgenommen wurden, betrug die Letalität nach drei Monaten nur 7%. Nach einem mittleren Untersuchungszeitraum von 4 ½ Jahren konnte ein gutes Outcome (GOS Stadium 5 und 4) in unserem Kollektiv bei 75,1% der Befragten, verzeichnet werden. In dem ebenfalls nicht selektierten Patientenkollektiv von Findlay und Deagle waren es nach 12 Monaten 64% und bei Säveland waren es nach 3-6 Monaten 56%.

Von den nach einem mittleren Zeitraum von 54,3 Monaten befragten Patienten erlangten 43,1% eine Wiederherstellung ihrer normalen Lebensfähigkeit (entspricht GOS 5).

Betrachtet man jedoch das Outcome dieser Patienten nach der erweiterten Fassung der Glasgow Outcome Scale (GOSE), so war nur bei 30,1% der Patienten die ursprüngliche Lebensqualität wieder vollständig hergestellt (entspricht GOSE 8). 12,4% hatten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung psychische oder psychosoziale Störungen, oder waren subjektiv durch Vergesslichkeit, Schwindel, Kopfschmerzen o.ä. beeinträchtigt (entspricht GOSE 7).

Diese mangelnde Abbildung neurophysiologischer- und psychologischer Funktionen in der üblicherweise verwendeten, einfachen Version der Glasgow Outcome Scale ist lange bekannt. (Ljunggren et al., 1985, Ogden et al., 1993; Hütter et al., 1999, Bjeljac et al., 2002). Bei Bjeljac konnten zwar nach einem 12-Monats-Followup 48,8% der Studienpopulation in ein GOS-Stadium 5 klassifiziert werden, nähere Untersuchungen der verbalen und kognitiven Leistungen ergaben jedoch, dass nur 30% der mit GOS 5 klassifizierten Patienten tatsächlich keine neurophysiologischen Defizite aufwiesen. Das beste kognitive Outcome wurde beobachtet bei Patienten mit einem Aneurysma der A. communicans anterior oder communicans posterior sowie der rechten A. carotis interna. In der Studie um Hütter (Hütter et al., 1999) waren es nur 20% der Patienten, die nach sechs Monaten keinerlei kognitive Defizite aufwiesen, obwohl 83% der Untersuchten in ein gutes Outcome Stadium nach der GOS klassifiziert wurden. Entsprechend der aktuellen Literatur fanden auch Hütter et al. am häufigsten Defizite des Kurzzeitgedächtnisses und der kognitiven Geschwindigkeit und Flexibilität (Ljunggren et al., 1985; Ogden et al., 1993).

Bedenkt man, dass ein Großteil der Patienten von einer aneurysmatischen Subarachnoidalblutung in der Mitte ihres privaten und beruflichen Lebens getroffen wird, so verdient die Frage nach der Lebensqualität der Überlebenden vermehrte Aufmerksamkeit. Es hat sich gezeigt, dass die einfache Form der GOS den tatsächlichen neurophysiologischen und psychologischen Status nicht erfasst, während man mit der erweiterten Form der Glasgow Outcome Scale ein probates Mittel zur Erfassung dieser differenzierten Parameter hat.

Im Vergleich mit den zwei seit 1986 an der Lübecker Klinik für Neurochirurgie geschriebenen Dissertationen zum gleichen Thema (Schwachenwald, 1995; Joost, 2000), zeigt sich, dass die aneurysmatische Subarachnoidalblutung trotz der Fortschritte im Bereich der operativen Therapie und der Intensivmedizin eine Erkrankung mit schlechter Prognose bleibt. Zwar hat durch verbesserte Möglichkeiten der Diagnostik der Anteil der Patienten mit nicht rupturierten Aneurysmen sowie derer in gutem initialen Aufnahmezustand stetig zugenommen, gleichzeitig ist aber auch das Durchschnittsalter und damit das Operationsrisiko stetig gestiegen. Bei den GOS- Stadien zum Entlassungszeitpunkt hat die vorliegende Arbeit im Vergleich mit den zwei vorherigen eine höhere Letalitätsrate und einen geringeren Anteil an Patienten mit gutem Outcome ergeben. Die Spätergebnisse, auch gerade unter Anwendung der erweiterten Glasgow Outcome Scale GOSE zeigen jedoch, einen diskreten Rückgang der Letalität und eine deutliche Zunahme der Patienten mit gutem Outcome bzw. leichter Behinderung (Siehe Tab. 55a und b).

Diese Verbesserung in den Spätergebnissen ist möglicherweise ein Ergebnis des radikalere Managements von Patienten in desolatem postoperativem Zustand, welches eine erhöhte Letalitätsrate in Kauf nimmt unter Verzicht von lebenserhaltenden Maßnahmen für Patienten im vegetativen Status.

7. Zusammenfassung

Von 277 Patienten, die in dem Zeitraum zwischen dem 01.01.1998 und dem 31.12.2002 mit der Diagnose „Aneurysma“, „Subarachnoidalblutung“ oder „Subarachnoidalblutung ohne Aneurysmanachweis“ in der Klinik für Neurochirurgie der Universitätsklinik Lübeck aufgenommen wurden, erfolgte die Auswertung der Krankenakten hinsichtlich des Therapiekonzeptes sowie der Therapieergebnisse nach der einfachen Glasgow Outcome Scale.

Nach einem mittleren Zeitraum von 54,3 Monaten konnten im Follow-up 42 Patienten nicht mehr auffindig gemacht werden. Somit wurden die Langzeitergebnisse bei 153 von 195 Überlebenden mittels eines standardisierten Fragebogens erhoben und nach der einfachen, sowie der erweiterten Form der Glasgow Outcome Scale ausgewertet.

Von 207 Patienten, die einer Behandlung zugeführt wurden, wurden 166 mittels Aneurysmaclipping und 41 durch endovaskuläres Coiling therapiert.

Die Zusammensetzung des allgemeinen Patientenkollektivs entspricht denen, der in der aktuellen Literatur beschriebenen, lediglich bei der Häufigkeit einzelner Aneurysmalokalisationen zeigt sich ein diskretes Überwiegen von Aneurysmen der A. communicans anterior gegenüber der übrigen Gefäße.

Im Vergleich mit anderen Arbeiten, die ebenfalls eine nichtselektierte Patientenpopulation untersucht haben, stimmt die vorliegende Arbeit sowohl in den initialen Aufnahmestadien nach Hunt und Hess überein, als auch in den Therapieergebnissen, ausgewertet nach der einfachen, sowie der erweiterten GOS.

Im Vergleich mit zwei weiteren Dissertationsarbeiten derselben Klinik zum gleichen Thema, zeigt sich, dass sich der Anteil an Patienten, die das Krankenhaus in schlechtem klinischem Zustand erreichen seit 1986 fast halbiert hat, während sich der Anteil derer, bei denen ein noch nicht rupturiertes Aneurysma diagnostiziert wurde, mehr als verdreifacht hat. Trotzdem sind die Ergebnisse zum Entlassungszeitpunkt schlechter als in den Vorgängerarbeiten, mit 29,6%, die stationär verstarben und 26% die mit guter Erholung entlassen wurden.

Betrachtet man aber die Langzeitergebnisse, so zeigt sich eine im Vergleich mit der von 1993 bis 1997 geschriebenen Arbeit eine Zunahme der Patienten, die ein gutes Outcome erzielen konnten, sowie eine geringere Letalitätsrate. Nach der erweiterten Glasgow Outcome Scale erreichten 30% eine komplette Wiederherstellung der gewohnten Lebensqualität (GOSE 8), gegenüber 22% in der Vorgängerarbeit.

Im Bezug auf den Zeitpunkt der operativen bzw. endovaskulären Versorgung erkennt man, dass in den 17 Jahren, die die drei Studien umfassen, das Prinzip der frühen Versorgung konsequent angewandt wurde und die späte Behandlung um 2/3 abgenommen hat, während der Anteil konservativ therapierter Patienten stets gleich geblieben ist.

In der Behandlung des erhöhten Hirndrucks hat sich in 17 Jahren ein Wandel der Prophylaxe und Therapie entwickelt. Die Anlage einer externen Ventrikeldrainage wurde nur noch halb so oft vorgenommen, während der Anteil derer, die eine lumbale Liquordrainage erhielten von 8% auf 32% zunahm. Einen Einfluss auf die Notwendigkeit eines dauerhaften ventrikuloperitonealen Shunts hatte dieser Wandel in der Therapie jedoch nicht.

Sowohl bei den Therapieergebnissen zum Entlassungszeitpunkt, als auch bei Spätergebnissen zeigt sich nach endovaskulärer Therapie ein diskretes Überwiegen derer, die ein gutes Outcome erzielen konnten. Eine Erklärung dafür kann aber wohl in der geringeren Anzahl an Patienten in schlechtem klinischem Aufnahmestadium in der Coiling- Gruppe gesehen werden.

Trotz der Verbesserungen in den Langzeitergebnissen, bleibt die aneurysmatische Subarachnoidalblutung eine Erkrankung mit hoher Morbidität und Mortalität, was auch durch die Etablierung der endovaskulären Therapie bisher keine signifikante Änderung erfahren hat.

Patienten in gutem klinischem Aufnahmezustand haben jedoch in beiden Therapiegruppen heute eine gute Prognose, insbesondere im Vergleich zum Verlauf nach konservativer Behandlung, der auch weiterhin in 50%- 60% letal verläuft.

8. Literaturverzeichnis

1. Andaluz N, Zuccarello M: Fenestration of the lamina terminalis as a valuable adjunct in aneurysm surgery. *Neurosurgery* 55: 1050-1059, 2004.
2. Anderson SI, Housley AM, Jones PA, Slattery J, Miller JD: Glasgow Outcome Scale: an inter-rater reliability study. *Brain Inj* 7: 309-317, 1993.
3. Aoyagi N, Hayakawa I: Study on early re-rupture of intracranial aneurysms. *Acta Neurochir* 138: 12-18, 1996.
4. Auer LM, Brandt L, Ebeling U, Gilsbach J, Groeger U, Harders A, Ljunggren B, Opperl F, Reulen HJ, Säveland H: Nimodipine and early aneurysm operation for good condition SAH patients. *Acta Neurochir* 82: 7-13, 1986
5. Birchall D, Khangure M, McAuliffe W, Apsimon H, Knuckey N: Endovascular management of acute subarachnoid haemorrhage in the elderly. *Br J Neurosurg* 15: 35-8, 2001
6. Bjeljac M, Keller E, Regard M, Yonekawa Y: Neurological and Neuropsychological Outcome after SAH. *Acta Neurochir* 82:83-85, 2002.
7. Braun V, Rath S, Antoniadis G, Richter HP, Borm W: Treatment and outcome of aneurysmal subarachnoid hemorrhage in the elderly patient. *Neuroradiology* 15: 3928-3940. 2005
8. Byrne JV, Sohn MJ, Molyneux AJ: Five-year experience in using coil embolisation for ruptured intracranial aneurysms: outcome and incidence of late rebleeding. *J Neurosurg* 90:656-663, 1999.
9. Byrne JV, Guglielmi G: Introduction to Intracranial Aneurysms. In: *Endovascular Treatment of Intracranial Aneurysms*. 1. Aufl., 1-28, Springer-Verlag, Berlin/ Heidelberg, 1998.
10. Cesarini KG, Hardemark HG, Persson L: Improved survival after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: review of case management during a 12- year period. *J Neurosurg* 90: 664-672, 1999.
11. Da Costa LB Jr, de Moraes JV, de Andrade A, Vilela MD, Pontes RP, Braga BP: Surgical treatment of intracranial aneurysms: six-year experience in Belo Horizonte; MG, Brazil. *Aquivos de neuro-psiquiatria* 62: 245-249, 2004
12. 1) Dehdashti AR, Mermillod B, Rufenacht DA, Reverdin A, de Tribolet N: Does Treatment Modality of Intracranial Ruptured Aneurysms influence the incidence of Cerebral Vasospasm and Clinical Outcome? *CerebrovascDis* 17: 53-60, 2003.
13. 2) Dehdashti AR, Rilliet B, Rufenacht DA, de Tribolet N: Shunt-dependant hydrocephalus after rupture of intracranial aneurysms: a prospective study of the influence of treatment modality. *J Neurosurg* 101: 402-407, 2004.

14. Duke BJ, Kindt GW, Breeze RE: Outcome after urgent surgery for grade IV subarachnoid hemorrhage. *Surg neurol* 50 (2): 162-172, 1998.
15. Findlay JM, Deagle GM: Cause of Morbidity and Mortality Following Intracranial Aneurysm Rupture. *Can J Neurol Sci* 25: 209-215.1998
16. Forsting M, Wanke I, Raabe A, Seifert V: Zerebrale Aneurysmen: Clipping oder Coiling? *Akt Neurol* 28: 97-102, 2001.
17. Fujii Y, Takeuchi S, Sasaki O: Ultra-early rebleeding in spontaneous subarachnoid hemorrhage. *J Neurosurg* 84: 35-42, 1996.
18. Gilsbach JM, Harders AG, Eggert H, Harnyak M: Early aneurysm surgery: a 7 year clinical practise report. *Acta Neurochir* 90: 91-102, 1988.
19. Goddard AJ, Raju PP, Gholkar A: Does the method of treatment of acutely ruptured intracranial aneurysms influence the incidence and duration of cerebral vasospasm and clinical outcome? *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 75: 868-872, 2004.
20. Gruber A, Dietrich W, Czech T: Recurrent aneurysmal subarachnoid hemorrhage: bleeding pattern and incidence of posthemorrhagic ischaemic infarction. *Br J Neurosurg* 11: 121-126, 1997.
21. Hofer A, Özkan S, Hermans M, Kubassek N, Sitzer M, Burtscher J, Knopp U, Schoch B, Wanke I, Huebner F, Raabe A, Steinmetz H, Auburger G: Mutation in the lysyl oxidase gene not associated with intracranial aneurysm in central european families. *Cerebrovasc Dis* 18: 189-193, 2004.
22. 1) Hoh BL, Topcuoglu MA, Singhal AB, Pryor JC, Rabinov JD, Rordorf GA, Carter BS, Ogilvy CS: Effect of clipping craniotomy, or intravascular coiling on cerebral vasospasm and patient outcome after aneurysmal subarachnoid haemorrhage. *Neurosurgery* 55:779-789, 2004.
23. 2) Hoh BL, Carter BS, Putman CM, Ogilvy CS: Important factors for a combined neurovascular team to consider in selecting a treatment modality for patients previously clipped residual and reccurent intracranial aneurysms. *Neurosurgery* 52: 732-738, 2003.
24. Hohlrieder M, Spiegel M, Hinterhoelzl J, Engelhardt K, Pfausler B, Kampfl A, Ulmer H, Waldenberger P, Mohsenipour I, Schmutzhard E: Cerebral vasospasm and ischaemic infarction in clipped and coiled intracranial aneurysm patients. *Eur J Neurol* 9: 389-399, 2002.
25. Hongo K, Kobayashi S: Calciumantagonists for he treatment of vasospasm following subarachnoid haemorrhage. *Neurol Res* 15: 218-224, 1993.
26. Hütter BO, Kreitschmann-Andermahr I, Mayfrank L, Rohde V, Spetzger U, Gilsbach JM: Functional outcome after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Acta Neurochir* 72: 157-174, 1999.

27. Hunt WE, Hess RM: Surgical risk as related to time of intervention in the repair of intracranial aneurysms. *J Neurosurg* 28: 14-20, 1968.
28. Inagawa T: Trends in Surgical and Management Outcome in Patients with Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage in Izumo City, Japan, between 1980-1989 and 1990-1998. *Cerebrovascular Diseases* 19: 39-48. 2005
29. Jennett B, Bond M: Assessment of outcome after severe brain damage. *Lancet* 1: 480-484, 1975.
30. Jennett B, Snoek J, Bond M, Brooks N: Disability after severe head injury: observation on the use of the Glasgow Outcome Scale. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 44: 285-293, 1981.
31. Joost P: Die aneurysmatische Subarachnoidalblutung: Analyse des Therapiekonzeptes und Beurteilung der Therapieergebnisse nach der Glasgow Outcome Scale, Untersuchung anhand der Patienten der Klinik für Neurochirurgie der Medizinischen Universität zu Lübeck zwischen 31.12.1993 und 01.01.1998. *Med. Diss. Lübeck*, 2000.
32. Juvela S, Porras M, Poussa K: Natural history of unruptured intracranial aneurysms: probability of and risk factors for aneurysm rupture. *J Neurosurg* 93: 379-387, 2000.
33. 1) Kassell NF, Sasaki T, Colohan AR, Nazar G: Cerebral vasospasm following aneurysmal subarachnoid haemorrhage. *Stroke* 16: 562-572, 1985
34. 2) Kassell NF, Torner JC, Haley EC Jr, Jane JA, Adams HP, Kongable GL. The international cooperative study on the timing of aneurysm surgery: Part 1- Overall management results. *J Neurosurg* 73: 18-36, 1990.
35. Komotar RJ, Olivi A, Rigamonti D, Tamargo RJ: Microsurgical fenestration of the lamina terminalis reduces the incidence of shunt-dependent hydrocephalus after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery* 51: 1403-1412, 2002.
36. Kongable GL, Lanzino G, Germanson TP, Truskowski LL, Alves WM; Torner JC, Kassell NF: Gender-related differences in aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *J Neurosurg* 84: 43-48, 1996.
37. Krayenbühl H, Luthy F: Hydrocephalus als Spätfolge geplatzter basaler Hirnaneurysmen. *Schweiz Arch Neurol Neurochir Psychiatry* 61: 7-21, 1998.
38. 1) Laidlaw JD, Siu KH: Ultra-early surgery for aneurysmal subarachnoid hemorrhage: outcomes for a consecutive series of 391 patients not selected by grade or age. *J Neurosurg* 97: 250-258, 2002.
39. 2) Laidlaw JD, Siu KH: Aggressive surgical treatment of elderly patients following subarachnoid haemorrhage: management outcome results. *J Clin Neuroscience* 9: 404-410, 2002
40. Langmoen IA, Ekseth K, Hauglie-Hanssen E, Nornes H: Surgical Treatment of Anterior Circulation Aneurysms. *Acta Neurochir* 72: 107-121, 1999.

41. Lanzino G, Kassell NF, Germanson TP, Kongeable GL, Truskowski LL, Torner JC, Jane JA: Age and outcome after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: Why do older patients fare worse? *J Neurosurg* 85: 410-418, 1996.
42. Ljunggren G, Sonesson B, Säveland H, Brandt L: Cognitive impairment and adjustment in patients without neurological deficits after aneurysmal SAH and early operation. *J Neurosurg* 62: 673- 679, 1985.
43. Lubicz B, Leclerc X, Gauvrit JY, Lejeune JP, Pruvo JP: Endovascular treatment of ruptured intracranial aneurysms in elderly people. *AJNR* 25:592-595, 2004.
44. Lusseveld E, Brillsta EH, Nijssen PC, van Rooij WJ, Sluzewski M, Tukkeken CA, Wijnalda D, Schellens RL, van der Graaf Y, Rinkel GJ: Endovascular coiling versus neurosurgical clipping in patient with a ruptured basilar tip aneurysm. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 73: 591-593, 2002.
45. Maas AI, Braakman R, Schouten HJ, Minderhoud JM, van Zomeren AH: Agreement between physicians on assesment of outcome following severe head injury. *J Neurosurg* 58: 321-325, 1983.
46. Mayberg MR, Batjer HH, Dacey RG Jr, Diringer M, Haley C, Heros RC, Sternau LL, Torner J, Adams HP Jr, Feinberg W, Thies W: Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid haemorrhage: A statement for healthcare professionals from a special writing group of the stroke council, American Heart Association. *Stroke* 25: 2315-2328, 1994.
47. Matsumo E, Shinoda S, Masuzawa T, Nakamura K: Observation of statistics of screening for unruptured cerebral aneurysms in Tochigi prefecture. *Neurol surg* 30: 829-836, 2002.
48. Maurice-Williams RS, Wadley JP: Delayed surgery for ruptured intracranial aneurysms: a reappraisal. *Br J Neurosurg* 11: 104-109, 1997.
49. McLaughlin N, Bojanowski MB: Early surgery-related complications after aneurysm clip placement: an analysis of causes and patient outcome. *J Neurosurg* 101: 600-606, 2004.
50. Menghini VV, Brown RD Jr, Sicks JD, O'Fallon WM, Wiebers DO: Incidence and prevalence of intracranial aneurysms and hemorrhage in Olmsted County, Minnesota, 1965 to 1995. *Neurology* 51: 405-411, 1998
51. Naidech AM, Janjua N, Kreiter KT, Ostapkovich ND, Fizzsimmons BF, Parra A, Commichau C, Connolly ES, Mayer SA: Predictors and impact of aneurysm rebleeding after subarachnoid hemorrhage. *Arch Neurol* 62: 410-416. 2005.
52. Neil-Dwyer G, Lang D, Smith P, Iannotti F: Outcome after aneurysmal subarachnoid haemorrhage: the use of a graphical model in the assessment of risk factors. *Acta Neurochir* 140: 1019-1027, 1998.
53. Nishino A, Sakurai Y, Tsuji I, Uenohara H, Suzuki S, Li JH: Resumption of work after aneurysmal subarachnoid hemorrhage in middle-aged Japanese patients. *J Neurosurg* 90: 59-64, 1999.

54. Nishioka H, Torner JC, Graf CJ: Cooperative study of intracranial aneurysms and subarachnoid hemorrhage: a long-term prognostic study. *Arch Neurol* 41: 1142-1146, 1984.
55. Norbäck O, Gal G, Johansson M, Solander S, Tovi M, Persson L, Ronne-Engström E, Enblad P: The establishment of endovascular aneurysm coiling at a neurovascular unit: report of experience during early years. *Neuroradiology* 47: 144-152, 2005.
56. Ogden JA, Mee EW, Henning M: A prospective study of impairment of cognition and memory and recovery after subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery* 24: 361- 367, 1993.
57. Osawa M, Hongo K, Tanaka Y, Nakamura Y, Kitazawa K, Kobayashi S: Results of direct surgery for aneurysmal subarachnoid haemorrhage: Outcome of 2005 patients who underwent direct aneurysm surgery and profile of ruptured intracranial aneurysms. *Acta Neurochir* 143: 655-664, 2001.
58. Peerless SJ, Hernesniemi JA, Gutman FB, Drake CG: Early surgery for ruptured vertebrobasilar aneurysms. *J Neurosurg* 80: 643-649, 1994.
59. Pietilä TA, Heimberger KC, Palleske H, Brock M: Influence of aneurysm location on the development of chronic hydrocephalus following SAH. *Acta Neurochir* 137: 70-73, 1995.
60. Proust F, Hannequin D, Langlois O, Freger P, Creissard P: Causes of morbidity and mortality after ruptured aneurysm surgery in a series of 230 patients: the importance of control angiographie. *Stroke* 27: 1553-1557, 1995.
61. Rabinstein AA, Pichelmann MA, Friedman JA, Piepgras DG, Nichols DA, McIver JI, Toussaint G III, McClelland RL, Fulgham JR, Meyer FB, Atkinson JL, Wijdicks EF: Symptomatic vasospasm and outcomes following aneurysmal subarachnoid haemorrhage: A comparison between surgical repair and endovascular coil occlusion. *J Neurosurg* 98: 319-325, 2003.
62. Rinkel GJ, Djibuti M, Algra A, van Gijn J: Prevalence and risk of rupture of intracranial aneurysms: a systematic review. *Stroke* 29: 251-256, 1998.
63. Rinkel GJ: Intracranial aneurysm screening: indications and advice for practice. *Lancet Neurology* 4: 122-128, 2005.
64. Roganovic Z, Pavlicevic G: Factors influencing the outcome after the operative treatment of cerebral aneurysms of anterior circulation. *Vojnosanitetski pregled. Military-medical and pharmaceutical review* 59: 463-471, 2002.
65. Rosenorn J, Eskesen V, Schmidt K: Unruptured intracranial aneurysms: an assessment of the annual risk of rupture based on epidemiological and clinical data. *Br J Neurosurgery* 2: 369-377, 1988.
66. Ruigrok YM, Rinkel GJ, Wijmenga C; Genetics of intracranial aneurysms. *Lancet Neurol* 4: 179-189, 2005.
67. Sacco RL, Wolf PA, Bharucha NE, Meeks SL, Kannel WB, Charette LJ, McNamara PM, Palmer EP, D'Agostino R: Subarachnoid and intracerebral hemorrhage: natural history, prognosis and precursive factors in the Framingham Study. *Neurology* 34: 847- 854, 1984.

68. San Millan Ruiz D, Tokunaga K, Dehdashti AR, Sugiu K, Delavelle J, Rüfenacht DA: Is the Rupture of Cerebral Berry Aneurysms Influenced by the Perianeurysmal Environment? *Acta Neurochir Suppl (Wien)*, 82: 31-34, 2002
69. Säveland H, Hillman J, Brandt L, Edner G, Jakobsson KE, Algers G: Overall outcome in aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *J Neurosurg* 76: 729-724, 1992.
70. Schwachenwald D: Die aneurysmatische Subarachnoidalblutung; Analyse des Behandlungskonzeptes und Ergebnisse der operativen Therapie. Med. Diss. Lübeck, 1995.
71. Sethi H, Moore A, Dervin J, Clifton A, MacSweeney E: Hydrocephalus: comparison of clipping and embolization in aneurysm treatment. *J Neurosurg* 92: 991-994, 2000.
72. 1) Smith RR, Zubkov YN, Tarassoli Y: The History of Aneurysmal Surgery. In: *Cerebral Aneurysms, Microvascular and Endovascular Management*. 1.Aufl., 1-9, Springer-Verlag, New York, 1994.
73. 2) Smith RR, Zubkov YN, Tarassoli Y: Pathologie and Classification of Cerebral Aneurysms. In: *Cerebral Aneurysms, Microvascular and Endovascular Management*. 1.Aufl., 10-22, Springer-Verlag, New York, 1994.
74. Steiger HJ: The Concept of Hemodynamic Stress. In: Steiger HJ: *Pathophysiology of Development and Rupture of Cerebral Aneurysms*. *Acta Neurochir* 48: 3-5, 1990.
75. Steinke D, Weir B, Disney L: Hydrocephalus following aneurysmal subarachnoid haemorrhage. *Neurol Res* 9: 3-9, 1987.
76. Struffert T, Reith W: Sreening for aneurysms in risk groups: meaningful? Aneurysmascreening in Risikogruppen: Sinnvoll? *Radiologe* 42: 880-884, 2002.
77. Unterberg AW, Benndorf G, Sarrafzadeh AS: Therapy of subarachnoid hemorrhage. *Intensivmedizin und Notfallmedizin* 39: 547-554, 2002.
78. Uysal E, Yanbuloglu B, Ertürk M, Kilinc BM, Basak M: Spiral CT angiography in diagnosis of cerebral aneurysms of cases with acute subarachnoid hemorrhage. *Diagn Interv Radiol* 11: 77-82, 2005
79. Wardlaw JM, White PM: The detection and management of unruptured intracranial aneurysms. *Brain* 123: 205-221, 2000.
80. Weir B, Macdonald RL, Stoodley M: Etiology of cerebral vasospasm. *Acta Neurochir* 72: 27-46, 1999.
81. Whitfield PC, Moss H, O`Hare D, Smielewski P, Pickard JD, Kirkpatrick PJ: An audt of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: earlier resuscitation and surgery reduces inpatient stay and death from rebleeding. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 60: 301-306, 1996.

82. Wilson JTG, Pettigrew LEL, Teasdale GM: Structured interviews for the Glasgow Outcome Scale and the Extended Outcome Scale: Guidelines for their use. *J Neurotrauma* 15: 573-585, 1998.
83. Winn HR, Jane JA, Taylor J, Kaiser D, Britz GW: Prevalence of asymptomatic incidental aneurysms: review of 4568 arteriograms. *J Neurosurg* 96: 43-49, 2002.
84. Wu CT, Wong CS, Yeh CC, Borel CO: Treatment of cerebral aneurysm after subarachnoid hemorrhage- a review. *Acta Anaesthesiol Taiwan* 42: 215-222, 2004.
85. Vale FL, Bradly EL, Fisher WS: The relationship of subarachnoid hemorrhage and the need for postoperative shunting. *J Neurosurg* 86: 462-466, 1997.
86. Vannemreddy PS, Nanda A: Management of good-grade intracranial aneurysms. *J La State Med Soc* 153: 22-26, 2001.
87. Vanninen R, Koivisto T, Saari T : Ruptured intracranial aneurysms: acute endovascular treatment with electrolytically detachable coils- a prospective randomized study. *Radiology* 211: 325-336, 1999.
88. Yasargil MG: Microsurgical anatomy of the basal cisterns and vessels of the brain, diagnostic studies, general operative techniques and pathological consideration of the intracranial aneurysm. Georg Thieme Verlag, Stuttgart und New York, 1984.
89. Zentner J, Hoffmann C, Schramm J: Results of early surgery in poor-grade aneurysm patients. *J Neurosurgical Sci* 40: 183-188, 1996.

9. Anhang

Fragebogen zur Lebensqualität nach Subarachnoidal-/Aneurysmablutung

Herr/Frau «Vorname» «Name»

Geboren «Geburtsdatum»

Zeitpunkt der Befragung (Bitte tragen Sie hier das aktuelle Datum ein):

Bitte ankreuzen:

Beantwortung der Fragen durch

den Patienten allein

Verwandte/Freunde/Pflegekraft

den Patienten und

Verwandte/Freunde/Pflegekraft

1. Ist die erkrankte Person in der Lage einfachen Aufforderungen zu folgen, oder irgendwelche Worte zu sprechen?

Ja

Nein

2a. Sind Sie bei Tätigkeiten des täglichen Lebens (z.B. sich waschen, sich anziehen, Essen kochen) zu Hause auf Hilfe durch andere Personen angewiesen?

Ja

Nein

2b. Benötigen Sie häufig Hilfe, beziehungsweise sind Sie ständig auf fremde Hilfe angewiesen? (mehr als einmal innerhalb von acht Stunden)

Ja

Nein

2c. Waren Sie schon vor der Erkrankung, die Sie zu uns führte, zu Hause auf fremde Hilfe angewiesen?

Ja

Nein

3a. Sind Sie in der Lage, ohne fremde Hilfe Einkaufen zu gehen?

Ja

Nein

3b. Waren Sie schon vor der Erkrankung, die Sie zu uns führte auf fremde Hilfe beim Einkaufen angewiesen?

Ja

Nein

4a. Sind Sie in der Lage selbständig zu reisen oder irgendwo hinzufahren (z.B. den Bus zu benutzen, ein Taxi zu rufen und dem Fahrer zu schildern, wo Sie hin möchten)?

Ja Nein

4b. Waren Sie schon vor der Erkrankung, die Sie zu uns führte, in der Lage selbständig zu reisen oder irgendwo hinzufahren?

Ja Nein

5a. Sind Sie zur Zeit in der Lage mit der gleichen Leistungsfähigkeit wie vor der Erkrankung zu arbeiten? (Falls Sie keiner beruflichen Tätigkeit nachgingen oder Rentner(in) waren: Ist Ihre Leistungsfähigkeit einer Tätigkeit nachzugehen gleich geblieben?)

Ja Nein

5b. Falls NEIN, wie weit ist die Leistungsfähigkeit eingeschränkt:

Ich kann/könnte mit geringerer Arbeitsbelastung (z.B. Teilzeit oder Ähnliches) einer Tätigkeit nachgehen.

Ich kann/könnte einen Arbeitsplatz für Behinderte wahrnehmen, in einer Behindertenwerkstatt arbeiten.

Ich kann keiner Tätigkeit nachgehen.

5c. Waren Sie unmittelbar vor der Erkrankung, die Sie zu uns führte berufstätig, beziehungsweise arbeitssuchend?

Ja Nein

6a. Sind Sie nach der Erkrankung in der Lage Ihren gesellschaftlichen Aktivitäten oder Ihren Freizeitaktivitäten außerhalb des Hauses wie gewohnt nachzugehen?

Ja Nein

6b. Falls NEIN, wie weit können Sie diesen Tätigkeiten noch nachgehen:

etwas weniger als sonst (mehr als halb soviel wie vor der Erkrankung)

deutlich weniger als sonst (weniger als halb soviel wie vor der Erkrankung)

selten oder gar nicht

6c. Sind Sie vor der Erkrankung gesellschaftlichen Aktivitäten oder Freizeitaktivitäten außerhalb des Hauses nachgegangen?

Ja Nein

7a. Sind bei Ihnen durch die Erkrankung zwischenmenschliche Probleme aufgetreten, bei denen Ihr Verhalten (z.B. Unruhe, Reizbarkeit, Ängstlichkeit, Depression) zu Schwierigkeiten in der Familie oder zu Schwierigkeiten innerhalb von Freundschaften geführt hat?

Ja Nein

7b. Falls JA, in welchem Ausmaß:

gelegentlich (weniger als einmal wöchentlich)

häufig (einmal in der Woche oder mehr / aber erträglich)

ständig (täglich / nicht erträglich)

7c. Hatten Sie schon vor der Erkrankung, die Sie zu uns führte solche Probleme innerhalb der Familie oder innerhalb von Freundschaften?

Ja Nein

8a. Gibt es irgendwelche anderen Probleme in Ihrem täglichen Leben, die durch die Erkrankung aufgetreten sind (z.B. Kopfschmerzen, Müdigkeit, Lichtempfindlichkeit, Geräuschempfindlichkeit, Langsamkeit, Vergesslichkeit, Konzentrationsschwierigkeiten, Schwindel usw.)?

Ja Nein

8b. Gab es ähnliche Probleme schon vor der Erkrankung?

Ja Nein

8c. Falls JA, haben sich diese Probleme durch die Erkrankung deutlich verschlechtert?

Ja Nein

Danksagung

Mein Dank gilt Herrn Professor Dr. Arnold für die Annahme als Doktorandin und die Vergabe des Themas, sowie seinem Nachfolger Professor Dr. Tronnier für die weitere Betreuung und Bewertung meiner Arbeit.

Des Weiteren danke ich Herrn Dr. Nowak für die engagierte und hilfreiche Unterstützung bei der Fertigstellung der Dissertation.

Besonderer Dank gebührt Herrn L. Heygster aus dem Archiv der Klinik für Neurochirurgie für die freundliche Bereitstellung der Patientenakten sowie der Beratung und Unterstützung in computertechnischen Fragen.

Lebenslauf

14. September 1977 Geboren als zweites Kind der Eheleute Karin und Werner Pfützenreuter.
Geburtsort: Lübeck
23. August 1984 Einschulung in die Freie Waldorfschule Lübeck
04. Juni 1997 Abitur an der oben genannten Schule
- Juli 1997 Beginn der Betreuung und Pflege meiner an Krebs erkrankten Mutter bis zu ihrem Tod im März 1998
01. April 1998 Beginn einer Ausbildung zur examinierten Krankenschwester am Städtischen Krankenhaus Süd Lübeck
30. März 2001 Examen zur Krankenschwester am oben genannten Krankenhaus
01. Oktober 2001 Studienbeginn an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Fachrichtung Humanmedizin
10. Juni 2003 Eheschließung mit meinem Mann Dr. Uwe Hübner
19. September 2003 Ärztliche Vorprüfung
01. Oktober 2003 Umzug nach Hamburg und Beginn des ersten klinischen Semesters an der Universitätsklinik Schleswig-Holstein, Campus Lübeck
26. August 2004 Erstes Staatsexamen
14. Juni 2005 Geburt unserer Tochter Josephine in Hamburg
19. Februar 2007 Beginn meines Praktischen Jahres
5. Mai 2009 Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung – Approbation zur Ärztin
01. August 2009 Beginn meiner ärztlichen Tätigkeit als Weiterbildungsassistentin
in der Klinik für Anästhesie der Parkklinik Manhagen, Großhansdorf
02. Sept. 2009 Verteidigung meiner Promotionsarbeit zum Dr. med. mit Abschluss
der Note 2,7