

Aus der Neurochirurgischen Klinik
der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Direktor: Univ.-Prof. Dr. Hans-Jakob Steiger

Langzeitverlauf und Lebensqualität
bei Patienten mit Normaldruckhydrozephalus
nach Implantation eines Liquorshunts

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Isabelle Lisette Beatrice Kloubert

2014

„Als Inauguraldissertation gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf“

gez. Univ.-Prof. Dr. med. Joachim Windolf

Dekan

Referent: Prof. Dr. Steiger

Korreferent: Prof. Dr. med. Supprian

Inhaltsverzeichnis

I. EINLEITUNG.....	1
I.1. ALTERSABHÄNGIGE BEVÖLKERUNGSENTWICKLUNG	1
I.2. NORMALDRUCK HYDROZEPHALUS	2
I.3. PATHOPHYSIOLOGIE	4
I.4. KLINIK UND DIAGNOSTIK	5
I.5. THERAPIE	7
II. FRAGESTELLUNG UND HYPOTHESEN	9
III. METHODIK.....	10
III.1. PATIENTENKOLLEKTIV	10
III.2. SHUNTSYSTEME	11
III.3. SAMMLUNG DER DATEN	12
III.4. BEFRAGUNG DER STUDIENTEILNEHMER	14
III.5. AUSWERTUNG DES „FRAGEBOGEN ZUM ALLGEMEINEN GESUNDHEITZUSTAND SF-36“	16
III.6. STATISTISCHE AUSWERTUNG	17
IV. ERGEBNISSE.....	19
IV.1. NEBENBEFUNDE UND SYMPTOM AUSPRÄGUNG	19
IV.2. RADIOLOGISCHE BESONDERHEITEN	20
IV.3. OPERATIONS DATEN	23
IV.4. DIREKTE POSTOPERATIVE ERFOLGSKONTROLLE	24
IV.5. LANGZEITVERLAUF	26
IV.6. LEBENSQUALITÄT	29
IV.6.a. <i>Physical Functioning</i>	29
IV.6.b. <i>Physical Role</i>	32
IV.6.c. <i>Bodily Pain</i>	33
IV.6.d. <i>General Health</i>	35
IV.6.e. <i>Vitality</i>	37
IV.6.f. <i>Social Functioning</i>	39
IV.6.g. <i>Emotional Role</i>	41
IV.6.h. <i>Mental Health</i>	43
IV.6.i. <i>Gesundheit aktuell</i>	44
IV.6.j. <i>Gesundheitsveränderung</i>	46
IV.7. EVANS-INDEX	48
V. DISKUSSION	52
V.1. BEURTEILUNG DER ERGEBNISSE UND IHRE BEDEUTUNG FÜR DEN KLINIKALLTAG	52
V.2. VERGLEICH DER LEBENSQUALITÄT	55
V.3. VERGLEICH DER ERGEBNISSE MIT ANDEREN STUDIEN	57
V.4. VERBESSERUNGSVORSCHLÄGE FÜR DIE VERSORGUNG VON PATIENTEN MIT EINER DEMENTIELLEN ERKRANKUNG UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER NPH-PATIENTEN	62
V.5. METHODENKRITIK	64
VI. ZUSAMMENFASSUNG	65
LITERATURVERZEICHNIS.....	67
TABELLENVERZEICHNIS	70

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	71
ANHANG.....	72
PATIENTENFRAGEBOGEN	72

I. Einleitung

I.1. Altersabhängige Bevölkerungsentwicklung

Die Bewältigung der Folgen der Bevölkerungsentwicklung gehört zu den größten Herausforderungen, die die deutsche Gesellschaft in den kommenden Jahrzehnten erwarten. Eine als ideal bezeichnete Bevölkerungsstruktur kann in der sogenannten Bevölkerungspyramide abgebildet werden. In dieser bilden die jungen Bevölkerungsgruppen den größten Anteil, während die Bevölkerungszahl je Altersgruppe mit zunehmendem Alter abnimmt und sich die Struktur damit grafisch nach oben verengt. Schon die aktuelle Bevölkerungsstruktur weicht von der klassischen Bevölkerungspyramide dadurch ab, dass das mittlere Alter deutlich überrepräsentiert, wohingegen das der Kinder einen zu niedrigen Prozentsatz ausmacht (Egeler 2010). Die Struktur wird sich in den kommenden Jahrzehnten noch stärker vom Idealbild entfernen, da große Bevölkerungsschichten weiter nach oben verschoben werden und von immer schwächeren Jahrgängen ersetzt werden. So wird in den Jahren 2020 und 2030 die Anzahl der jüngeren Senioren zwischen 65 und 80 Jahren, die durch die starken Geburtsjahrgänge der 1950er und 1960er Jahre repräsentiert werden, stark ansteigen. Erst nach 2030 wird die Stärke dieser Altersgruppe wieder abfallen (Egeler 2010). Nach Berechnungen für das Jahr 2060 wird davon ausgegangen, dass zu diesem Zeitpunkt ein Drittel (34%) aller Bürger jenseits des 65. Lebensjahres ist und sogar 14% älter als 80 Jahre. Diese Entwicklung wird auch durch die hohe Lebenserwartung der deutschen Bevölkerung verstärkt. Im Vergleich dazu wird die Gruppe der unter 20-jährigen mit 16% stark unterrepräsentiert sein. Mit diesen Daten lässt sich auch ein enormer Rückgang der Gesamtbevölkerungszahl innerhalb der nächsten 50 Jahre ermitteln, die nach Auswertungen des Bundesamtes für Statistik im Jahr 2060 nur noch zwischen 65 und 70 Millionen liegen wird.

Die statistischen Berechnungen für andere europäische Länder präsentieren eine ähnliche Entwicklung (Egeler 2010).

Diese Entwicklungen rücken die fachgerechte Versorgung und der Erhalt der Lebensqualität der zunehmend alternden Bevölkerung stärker in den Fokus. Die Behandlung und der Umgang mit Krankheiten, die überwiegend im höheren Alter auftreten und daher heute gegebenenfalls nur eine untergeordnete Rolle spielen, werden

damit zu einer der Herausforderungen für das Gesundheitssystem einerseits, aber auch die Gesellschaft im Ganzen andererseits.

Die Erkrankung des Normaldruck Hydrozephalus (NPH) gehört zu den Krankheiten, mit deren Auftreten in absoluter Zahl in Zukunft stärker gerechnet werden muss und deren Bewältigung damit zu einem Thema wird, dem größere Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte.

Die Inzidenz dieser Krankheit schwankt nach heutiger Literatur stark und es muss zudem davon ausgegangen werden, dass ein Großteil der Patienten auf Grund diskreter Symptomatik oder schwerer Komorbidität nicht diagnostiziert wird. Dennoch kann festgehalten werden, dass die Inzidenz parallel mit dem Lebensalter steigt (Steiger und Reulen 2006). Andere Quellen schildern, dass 10% aller Altenheimbewohner Symptome haben, die dem NPH gleichen (Dützmann 2009). Eine Untersuchung aus dem Jahr 1995 ergab eine Prävalenz von 0,4% der über 65-jährigen (Diener 2008). Die Herausforderungen liegen dabei nicht nur in der Behandlung der Krankheit selbst, sondern auch – gerade vor dem Hintergrund der steigenden Lebensalters – in der Etablierung einer angemessenen Lebensqualität im Verlaufe der Krankheit

I.2. Normaldruck Hydrozephalus

Der Normaldruck Hydrozephalus wurde bereits 1965 von Adams & Hakim als okkultes Hydrozephalus-Syndrom mit normalem Liquordruck beschrieben (Adams et al. 1965). Das Syndrom geht mit einer typischen Trias klinischer Symptome einher: Ataktische Gangstörung, bei der ein kleinschrittiges Gangbild dominiert, Demenz und Urininkontinenz. Zudem ist bei den Patienten eine Erweiterung der inneren Ventrikelräume festzustellen. Der Erstbeschreiber ging von einem durchweg niedrigen bzw. normalen Druck innerhalb der Ventrikel aus, wodurch sich auch die Namensgebung erklärt. Diese Annahme wurde allerdings widerlegt durch Untersuchungen bei denen intermittierende Druckerhöhungen gemessen wurden (Vanneste 1991).

Der NPH ist überwiegend durch einen schleichend auftretenden Verlauf charakterisiert, der von Patient zu Patient variieren kann. Es werden fast ausschließlich Patienten höheren Alters symptomatisch, weshalb die Symptome häufig zu Beginn der Erkrankung erst als „normale Alterserscheinungen“ gewertet werden, wodurch es zu einer verzögerten Diagnosestellung und einem verspäteten Therapiebeginn kommt. Bisher ist davon auszugehen, dass durch den verzögerten operativen Einsatz eines Liquorshunts das Outcome verschlechtert wird (Caruso et al. 1997). Unklar ist bisher auch, welche weiteren Faktoren auf die Intervention einwirken und inwieweit man diese nutzen könnte. In den Studien werden daher unterschiedliche Aussagen bezüglich des Outcomes getroffen, so dass es schwierig ist, eine genaue Vorhersage bezüglich der Verbesserung der Symptomatik zu treffen (Boon et al. 1999; Eide 2006). Die bisherige Studienlage zeigt allerdings, dass das ataktische Gangbild nach der Intervention die deutlichste Verbesserung zeigt (Miyoshi et al. 2005; Boon et al. 1999; Raftopoulos et al. 1994; Thomsen et al. 1986; Mori 2001).

Die Ursache der Erkrankung ist bislang nur unzureichend geklärt, so dass davon ausgegangen werden muss, dass es sich bei dieser Art des chronischen NPH um kein einheitliches Krankheitsbild handelt (Steiger und Reulen 2006). Deshalb muss der NPH streng vom sekundären/erworbenen Hydrozephalus abgegrenzt werden, der mit einer deutlichen Erhöhung des Drucks innerhalb des Ventrikelsystems einhergeht und bei dem ein ursächliches Ereignis stattgefunden haben muss. Diese Form des Hydrozephalus ist häufig nach Subarachnoidalblutungen, Meningitiden, tumorassoziierten Raumforderungen oder anderen intrakraniellen Prozessen zu finden. Der sekundäre Hydrozephalus hat im Vergleich mit dem idiopathischen NPH eine bessere Prognose, da mit Behandlung der Ursache die Symptomatik des Hydrozephalus in der Regel beseitigt werden kann.

Der idiopathische NPH wird derzeit mit einem operativen Shunt-Einsatz versorgt. Um das Outcome der Patienten zu verbessern ist es daher nötig, Vorerkrankungen, Komorbiditäten sowie das Ausmaß der Symptomausprägung zu berücksichtigen. Genau dieses Konzept, den Patienten als Ganzes zu betrachten, soll in der vorliegenden Arbeit realisiert werden. Zudem soll in dieser Studie neben dem rein operativ betrachteten Outcome auch geklärt werden, auf welchem Niveau sich die Lebensqualität der Patienten nach der operativen Intervention befindet. Die heutige Studienlage gibt bereits Hinweise darauf, dass bei NPH Patienten häufiger eine arterielle Hypertonie sowie ein Diabetes mellitus in der Anamnese beobachtet werden kann als in vergleichbaren Kontrollgruppen (Edwards et al. 2004;

Earnest et al. 1974; Graff-Radford und Godersky 1987; Krauss et al. 1996b; Boon et al. 1999; Tullberg et al. 2001). Dieser Zusammenhang wird in dem hier vorliegenden Patientenkollektiv ebenfalls betrachtet.

I.3. Pathophysiologie

Die Pathophysiologie des NPH ist bisher immer noch nicht vollständig geklärt. Beim Gesunden werden täglich 500-700ml Liquor vom Plexus choroideus sezerniert. Der Liquor wird dann in Abhängigkeit des Liquordrucks und des venösen Drucks vorwiegend in den Pacchionischen Granulationen resorbiert. Bezüglich der Erklärung der Entstehung eines idiopathischen NPH gibt es unterschiedliche Ansätze, von denen hier drei dargestellt werden sollen. Das am weitesten verbreitete Konzept wurde bereits 1966 von Fishman beschrieben, es nimmt einen „transmantel pressure gradient“ an, aus dem eine Erweiterung der inneren Ventrikelräume resultiert (Fishman 1996). Auslösend dafür soll der deutlich höhere Druck innerhalb des Ventrikelsystems im Vergleich zu dem im Subarachnoidalraum herrschenden Druck und dem sich daraus ergebenden Druckgradienten sein. Diese Theorie wurde 1974 durch die Untersuchung von Hoff und Barber (Hoff und Barber 1974) untermauert. Dennoch wurde in anderen Studien kein Beleg für einen Druckgradienten gefunden (Stephensen et al. 2002).

Ein anderer Ansatz erklärt die Symptomatik mit dem la Place'schen Gesetz, wonach die Ventrikel den erhöhten intraventrikulären Druck, der durch die unzureichende Resorption des Liquors entsteht, ausgleichen und sich deshalb erweitern (Hakim 1976).

Di Rocco hingegen ging davon aus, dass durch zerebrale, vaskuläre Pulsationen ventrikuläre Druckwellen entstehen (pulse pressure waves), deren Amplitude in Abhängigkeit zum intrakraniellen Druck stünden. Um seine Theorie zu belegen, implantierte Di Rocco eine Ballonpumpe in den Ventrikel gesunder Schafe und stellte fest, dass dieser sich synchron mit dem Herzschlag füllte und leerte. In dem Ventrikel konnte eine unilaterale Erweiterung gemessen werden, zudem konnten periventrikuläre Läsionen festgestellt werden (Pettorossi et al. 1978). Gegen diesen Ansatz spricht, dass postmortal

und intraoperativ bei NPH-Patienten keine Veränderungen innerhalb des Subarachnoidalraums gefunden werden konnten (Bret 1990).

Die genaue Pathophysiologie zur Entstehung des NPH ist damit bis heute ungeklärt. Histopathologisch und neuropathologisch können keinerlei Läsionen nachgewiesen werden. Für die Theorie einer Liquorresorptionsstörung spricht insbesondere, dass durch einen operativen Shunteinsatz bei einem großen Teil der NPH Patienten eine Verbesserung erzielt werden kann. Neben dem positiven Effekt der Liquorableitung werden auch die durch die Liquorresorptionsstörung angestauten Metaboliten aus dem interkranialen Raum ausgeschwemmt. Unklar bleibt dabei, wieso bei einem Teil der Patienten die operative Intervention keine Verbesserung zeigt. Eine Erklärung dafür kann sein, dass weitere bisher nicht genau definierte Faktoren wie Begleiterkrankungen oder andere Patienteneigenschaften das Outcome negativ beeinflussen können.

I.4. Klinik und Diagnostik

Die Klinik des NPH setzt sich aus der klassischen Trias, auch Hakim-Trias genannt, zusammen. Sie besteht aus einer Gangstörung, dementiellen Auffälligkeiten und einer Harninkontinenz.

Das kleinschrittige, ataktische Gangmuster ist bei nahezu allen Patienten zu finden. Es ist das erste und am deutlichsten ausgeprägte Symptom. Es manifestiert sich in der beginnenden Phase der Erkrankung mit einer verfrühten Ermüdung der Beinmuskulatur und einer Unsicherheit im Gang. Bei Fortschreiten der Erkrankung beschreiben die Patienten das Gefühl, der Boden sei magnetisch. Zudem kommt es zu einer Fallneigung, die in alle Richtungen ausgeprägt sein kann. Durch den breitbeinigen, kleinschrittigen Gang imponiert ein Bild, welches mit dem Parkinson Syndrom vergleichbar ist. Der Patient entwickelt im Verlauf der Erkrankung eine Ataxie, welche im Endstadium ein Gehen und Stehen unmöglich machen kann. Von einigen Autoren wird sogar das Auftreten eines akinetischen Mutismus beschrieben. Dabei verliert der Patient neben der Fähigkeit sich zu bewegen auch das Sprechen (Krauss et al. 1997).

Als zweites Kardinalsymptom folgen dementielle Auffälligkeiten in sehr unterschiedlicher Ausprägung. Zuerst imponieren Störungen des Kurzzeitgedächtnisses und der allgemein verschlechterten Merkfähigkeit. Im fortschreitenden Stadium kommen Desinteresse an der Umgebung, verlangsamte Denkabläufe sowie zunehmende Antriebslosigkeit hinzu. Des Weiteren können neu erworbene Kenntnisse nur schwierig umgesetzt und angewendet werden. Die Patienten leiden zudem unter verminderter Konzentrationsfähigkeit. Der NPH zeigt das Bild einer subkortikalen Demenz, weshalb die kognitiven Störungen sich hauptsächlich als Verhaltensstörung niederschlagen und weniger mit Intelligenzeinbußen einhergehen. Deshalb wurden in manchen Studien Tests zur visuell-räumlichen Wahrnehmung durchgeführt, die bei subkortikalen Demenzen häufig gestört ist. Es konnte allerdings nicht abschließend geklärt werden, ob die Verschlechterung der visuell-räumlichen Wahrnehmung durch die subkortikale Demenz oder die Konzentrationsschwäche hervorgerufen wurde (Caltagirone et al. 1982).

Das letzte Symptom der Hakim-Trias ist die Inkontinenz. In der Frühphase ist dieses Symptom noch selten anzutreffen, da es sehr diskret sein kann und erst bei Fortschreiten der Erkrankung auftritt. Zuerst stellt es sich als imperativer Harndrang dar, der gegebenenfalls von einer neurogenen Blasenentleerungsstörung begleitet ist, die sich im Verlaufe der Erkrankung weiter verschlechtern kann. Ohne Behandlung des NPH bildet sich bei den Patienten eine vollständige Inkontinenz aus, die bei schweren Verläufen mit einer Stuhlinkontinenz einhergehen kann. Die Problematik der Inkontinenz wird durch die Gangstörung noch intensiviert, da es den Patienten häufig nicht mehr möglich ist, die Toilette rechtzeitig zu erreichen.

Das Vorliegen der typischen Hakim-Trias kann hinweisend für den NPH sein, ist aber dennoch nicht pathognomisch, so dass die Diagnostik auf jeden Fall den Ausschluss verschiedener Differentialdiagnosen beinhalten sollte. Dabei sollte sowohl eine Abgrenzung zu anderen dementiellen Erkrankungen als auch zu motorischen Störungen, die die Gangstörung hervorgerufen haben könnten, stattfinden. Dennoch ist der NPH auch mittels bildgebender Verfahren häufig nicht von anderen primär atrophischen intrakraniellen Prozessen abgrenzbar. Auch klinisch ist dies häufig schwierig, da auch diese Hirnerkrankungen mit einer motorischen Symptomatik einhergehen können. Unterschiedliche Demenzformen können gegebenenfalls mittels neuropsychologischen Tests voneinander unterschieden werden. Außerdem sollte bei jedem Patienten der komplette neurologische Status samt MMST (mini-mental status) erhoben werden, damit

eine Abgrenzung zu anderen neurologischen und neuropsychiatrischen Erkrankungen möglich ist (Folstein et al. 1975; Folstein et al. 1983).

Bei jedem Patienten mit Verdacht auf eine NPH-Erkrankung muss daher ein CT oder MRT durchgeführt werden, um raumfordernde Prozesse, die als Ursache der Symptomatik in Frage kommen könnten, auszuschließen. Zudem ist mittels Bildgebung eine Erweiterung der inneren Ventrikel durch die Bestimmung des Evans-Index objektivierbar (Evans 1942; Larsson A 1992). Die Berechnung dieses Indexes wird im Abschnitt III.3 erläutert.

Zudem sollte diagnostisch ein „spinal tap test“ durchgeführt werden, bei dem meist einmalig zwischen 30ml/Tag und 50ml/Tag Liquor mittels Lumbalpunktion drainiert werden (Moretz WH 1962). Ist bei dem Patienten nach Durchführung des tap test eine Besserung der Symptomatik zu beobachten, so scheint er ein besseres Outcome nach dem Einsatz des Liquorshunts zu erreichen. Wenn möglich sollte dieser Test mehrfach vor der operativen Intervention durchgeführt werden, damit geklärt werden kann, ob das gute Ergebnis reproduziert werden kann.

I.5. Therapie

Eine medikamentöse Therapie ist bei dem Krankheitsbild des NPH derzeit nicht möglich, so dass als einzige erfolgsversprechende Therapie ein liquorableitender Shunt operativ eingesetzt werden kann. Es besteht die Möglichkeit des Einsatzes eines ventrikuloperitonealen oder eines ventrikuloatrialen Liquorshunts, wobei im untersuchten Studienkollektiv auf Grund der Komplikationsarmut ausschließlich der ventrikuloperitoneale (VP) Shunt zum Einsatz kommt.

Es wird derzeit angenommen, dass die Verbesserungstendenz umso größer ist, je schwächer die Symptomatik ausgeprägt ist und je kürzer der Zeitraum ist, in dem sie bestanden hat (Steiger und Reulen 2006). Die heutige Studienlage zeigt, dass nur selten ein vollständiger Rückgang der kompletten Trias erzielt werden kann. Die Gangstörung, die zumeist am deutlichsten ausgeprägt ist, zeigt die prominenteste Rückbildungstendenz. Auch bei der Inkontinenz wird sehr häufig von einer Verbesserung berichtet, obwohl sie

erst in einem späteren Stadium der Erkrankung auftritt (Raftopoulos et al. 1994). Auch die dementielle Störung beim NPH wird als reversibel angenommen, wobei die Rückbildungstendenz in der Regel nicht so offensichtlich ist wie bei der ataktischen Gangstörung. Es kommt allerdings regelmäßig zu einer subjektiven Verbesserung der Demenz.

Bisher nicht untersucht ist die Frage, inwieweit und in welchem Maße die Begleiterkrankungen die einzelnen Symptome der Hakim-Trias beeinflussen. Ebenso wenig ist bekannt, inwieweit Begleiterkrankungen die Rückbildungstendenz beeinflussen.

Bei Ausbleiben von Rückbildungstendenzen aller drei Kardinalsymptome muss an eine Reihe von Komplikationen der chirurgischen Intervention als Ursache der Nichtrückbildung gedacht werden. Besonders bei einer Verschlechterung des Patientenzustandes ist an eine Über- oder Unterdrainage zu denken, welche aber seit Einsatz von verstellbaren Ventilen deutlich seltener auftreten. Daneben können Infektionen des Shuntsystems oder Shunt Dysfunktion das Outcome negativ beeinträchtigen. Um stattgehabte Komplikationen, die sich nicht symptomatisch darstellen, ausschließen zu können, sollte ab dem 5. postoperativen Tag eine erneute CT-Aufnahme gemacht werden. So kann die intrakranielle Lage des Shunts überprüft und Hygrome oder andere Zeichen einer diskreten Überdrainage ausgeschlossen werden.

II. Fragestellung und Hypothesen

Auf Grund des Fakts, dass bisher präoperativ keine sicheren Aussagen bezüglich des Outcomes von NPH-Patienten nach operativem Einsatz eines liquorableitenden Shunts getroffen werden können, ist es unerlässlich, diese Problematik weiter zu untersuchen. Dies gilt umso mehr vor dem Intergrund der in der Einleitung beschriebenen Veränderung der Altersstruktur der deutschen Bevölkerung. Ziel der Arbeit ist die Ermöglichung einer genaueren Prognose der Erfolgsquote einer Shuntoperation nach der Diagnosestellung eines NPH. Insofern können diese Operationen gezielter eingesetzt werden und die Belastungen der Patienten bei geringerer Erfolgswahrscheinlichkeit erspart werden. Die verbesserte Erfolgsquote ist auch im Hinblick auf die Herausforderung der Finanzierung des Gesundheitssystems ein Gewinn.

Die vorliegende Arbeit legt daher zwei Schwerpunkte. Es soll zum einen der Langzeitverlauf untersucht werden und in Bezug zur präoperativen Symptomatik gestellt werden. Dadurch soll ermittelt werden, ob auf Grund des präoperativen Status eines Patienten bereits eine Aussage bezüglich des späteren Outcomes getroffen werden kann. Auch soll geprüft werden, ob durch den fünf Wochen postoperativ präsentierten Zustand des Patienten eine Aussage über den Langzeitverlauf getroffen werden kann. Des Weiteren sollen Risikofaktoren und Komorbiditäten ausgemacht werden, welche ein negatives Outcome begünstigen können. Das besondere Augenmerk soll dabei auf der Hypertonie und dem Diabetes mellitus als Begleiterkrankung liegen.

Den zweiten Schwerpunkt der Untersuchung stellt die Lebensqualität der NPH-Patienten dar. Auch diese soll in Abhängigkeit zur präoperativen Symptomatik betrachtet werden. So wird in dieser Studie davon ausgegangen, dass der präoperative Zustand einen Hinweis auf die zu erwartende Lebensqualität nach VP-Shunt Einsatz geben kann. Zudem soll untersucht werden, inwieweit der Zustand fünf Wochen postoperativ eine Aussage bezüglich der Lebensqualität auf lange Sicht sowie des Langzeitverlaufs treffen kann.

III.Methodik

III.1. Patientenkollektiv

Die vorliegende Arbeit untersucht die Lebensqualität im Langzeitverlauf bei Patienten mit NPH, welche mit einem operativen Einsatz eines Liquorshunts therapiert wurden. An der neurochirurgischen Klinik der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf wurde seit 1997 bei 114 Patienten die Erkrankung NPH diagnostiziert. Die Diagnose wurde zunächst auf Grund der klinischen Symptomatik der klassischen NPH-Trias gestellt, wobei die Schwere der Gangstörung sowie die Ausprägung der Inkontinenz und der Demenz festgehalten und kategorisiert wurden. Das Patientenkollektiv wurde so ausgewählt, dass alle Studienteilnehmer die komplette Trias aufwiesen. Es musste zudem ausgeschlossen werden, dass die Symptomatik durch eine intrazerebrale Blutung, eine Meningitis oder andere intrakranielle Prozesse ausgelöst worden war. Bei allen Patienten wurde in der Vorgeschichte ein Schädel-CT bzw. Schädel-MRT durchgeführt, mittels dessen bei allen Patienten der Evans- Index berechnet wurde. In der Studie wurden nur Patienten mit einem Evans-Index $>0,3$ aufgenommen. Zunächst wurde bei allen Patienten nach der Aufnahme der Ausprägung der verschiedenen Symptome der NPH-Trias in die Akten, ein Tap-Test durchgeführt, um die Wirksamkeit einer Operation mit Einsatz eines Shuntsystems bereits präoperativ abschätzen zu können. Bei 33 Patienten konnte die Operationsindikation wegen unzureichender Verbesserung nach Tap-Test nicht bestätigt werden.

Nach den oben beschriebenen Ausschlusskriterien verblieben 80 Patienten in der Studie. Von den verbleibenden Studienteilnehmern waren 44 männlich und 36 weiblich. Die Patienten waren zum Zeitpunkt des Studienendes zwischen 32 und 95 Jahre alt. Ein mittleres Alter von 75,8 Jahren mit der Standardabweichung von $\pm 9,4$ konnte mit den Werten errechnet werden. Der jüngste Patient war 32 Jahre alt und die älteste Patientin 95 Jahre alt.

III.2. Shuntsysteme

Alle 80 Studienteilnehmer erhielten einen operativ eingesetzten ventrikuloperitonealen Liquorshunt, wobei 5 verschiedene Systeme zum Einsatz kamen. Folgende Shuntsysteme wurden implantiert

- festeingestelltes Codman-Hakim (Codman HAKIM™ Präzisionsventil)
- programmierbares Codman-Hakim (Codman HAKIM™ Programmierbares Ventil)
- Medtronic-Strata (PS Medical® Strata® Shunt Assembly)
- gravitationsprogrammiertes proGAV (Miethke® proGAV Shunt)
- Delta-Shuntsystem (PS Medical® Delta® Shunt Assembly)

Das Codman HAKIM™ Präzisionsventil zeichnet sich durch einen definierten Öffnungsdruck aus und ist in 5 verschiedenen Stufen erhältlich (10, 40, 70, 110 und 130 mm H₂O); es kann zu dem mit einem Shuntassistenten kombiniert implantiert werden. Die Möglichkeit der Kombination mit einem Shuntassistenten besteht auch bei dem Codman HAKIM™ Programmierbaren Ventil. Dieses Ventil kann in Druckstufen von 30 bis 210 mm H₂O eingestellt werden.

PS Medical® Strata® Shunt Assemblies hingegen haben ein integriertes Antisiphon-Device, welches mit einer beweglichen Membran arbeitet, die auf den negativen Druck im Ventilsystem beim Aufrichten reagiert. Das Strata® Shuntsystem benötigt daher keinen Shuntassistenten.

Der Miethke® proGAV Shunt kann in die Stufen 0 bis 20 mm H₂O eingestellt werden und funktioniert über ein lageabhängiges Ventil, welches den Öffnungsdruck in Abhängigkeit der Körperposition einstellt.

Das PS Medical® Delta® Shunt Assembly ist das Vorgängermodell des Strata® Shunt Assembly. Der Hirndruck wird bei diesem Shuntsystem unabhängig von der Körperposition in einem Bereich konstant gehalten.

Nach der Shunt-Operation wurden die Patienten zunächst alle 3 Monate, ab einem Jahr postoperativ alle 6 Monate einbestellt, um den Verlauf des direkt postoperativen Erfolges

verfolgen zu können. In der Studie wurden für die direkte postoperative Erfolgskontrolle die Daten verwendet, die 6-8 Wochen nach der Operation ermittelt wurden.

III.3. Sammlung der Daten

Für diese Sammlung wurden sowohl die präoperativen als auch die postoperativen Daten retrospektiv aus Arztbriefen gesammelt und in eine dafür erstellte Datenbank eingepflegt, wobei besonderer Wert darauf gelegt wurde, den präoperativen Befund genau zu kategorisieren. So konnte die genaue Ausprägung der klassischen NPH-Trias festgehalten werden. Zudem wurden die Begleiterkrankungen in die Datenbank aufgenommen sowie die Operationsdaten und die operativ eingesetzten Shuntsysteme kategorisiert. Außerdem erfolgte eine radiologische Auswertung anhand der vorhandenen Röntgen-, CT- und MRT-Bilder, mit Hilfe dieser Auswertung konnten radiologische Auffälligkeiten festgehalten werden sowie die Errechnung des Evans-Index für alle Patienten erfolgen. Dieser Index berechnet sich aus dem Quotienten der maximalen bifrontalen Distanz und dem maximalen inneren Durchmesser des Schädels auf der Höhe der Cella media. Ab einem Evans-Index $>0,3$ nimmt man einen pathologischen Befund an, deshalb wurden nur Patienten mit einem Evans-Index $>0,3$ in die vorliegende Studie eingeschlossen. Im Vergleich dazu liegt der Normalbefund im Mittel bei 0,23 in der gesunden Bevölkerung. Der Evans-Index wurde bei allen Patienten präoperativ errechnet und wenn möglich fand eine Kontrolle des Indexes an einem CT-Bild statt, welches 6-8 Wochen postoperativ aufgenommen worden war. So konnte der direkte Einfluss der Operation auf die Ventrikelweite sichtbar gemacht werden.

Zuletzt wurden die postoperativen Daten gesammelt und in die Datenbank aufgenommen, einschließlich aller postoperativen Komplikationen sowie gegebenenfalls nötiger Revisionen. Abschließend konnte mit den retrospektiv gesammelten Daten ein Vergleich zwischen den präoperativen und postoperativen Befunden angestellt werden, außerdem konnte beobachtet werden, ob der prä- oder postoperative Befund Auswirkungen auf den Gesundheitszustand sowie die Lebensqualität zum Studienende hat.

Um den präoperativen Zustand der Patienten zu beurteilen wurden die nachfolgenden Parameter in den Patientenakten ermittelt:

- Qualität der Gangunsicherheit
- Benutzung eines Hilfsmittels beim Gehen
- Reflexstatus einschließlich des Babinski-Reflexes
- Qualität der Harninkontinenz
- Vorkommen einer Blasenentleerungsstörung
- Stuhlinkontinenz
- Qualität der Demenz
- Meningismuszeichen
- Vorerkrankungen (insbesondere Hypertonus und Diabetes mellitus)
- Evans-Index
- radiologische Besonderheiten

Um die operative Behandlung der Patienten zu beschreiben wurden die nachfolgenden Parameter erhoben:

- Druckstufe des Shuntsystems
- Ventiltyp des Shuntsystems
- chirurgische Komplikationen
- systemische Infektionen
- Shuntinfektion
- Shunt Dysfunktion
- Revision

Um den direkt postoperativen Verlauf der Patienten festzuhalten, wurden die nachfolgenden Parameter ermittelt:

- subjektive Veränderung der Qualität der Gehfähigkeit
- objektive Veränderung der Qualität der Gehfähigkeit
- subjektive Veränderung der Qualität der Inkontinenz
- objektiver Veränderung der Qualität der Inkontinenz
- subjektive Veränderung der Qualität der Demenz
- objektive Veränderung der Qualität der Demenz

III.4. Befragung der Studienteilnehmer

Die Befragung der Studienteilnehmer wurde durchgeführt, um den postoperativen Verlauf des gesamten Patientenkollektivs bis zum 30.11.2010 zu verfolgen.

Die Befragung wurde im Mittel 55,2 Monate +/- 26,6 nach dem operativen Einsatz eines liquorableitenden Shunts durchgeführt. Die minimale Dauer der Verlaufskontrolle beläuft sich auf 15 Monate, die maximale auf 146 Monate.

Diese Befragung wurde postalisch durchgeführt; sofern dies nicht möglich war, wurde die Befragung telefonisch teilweise mit Hilfe der Angehörigen nachgeholt. Dadurch gelang es bei 65 der 80 Studienteilnehmer die für die Studie relevanten Punkte mittels der Fragebögen bis zum 30.11.2010 zu verfolgen.

Für die Befragung des Studienkollektivs wurden zwei unterschiedliche Fragebögen verwendet, zum einen wurde ein standardisierter „Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand SF-36“ ausgewählt, der Fragen zur Selbsteinschätzung der Lebensqualität enthält. Mit Hilfe des SF-36 ist es möglich, sich ein gutes Bild über die körperliche und seelische Verfassung jedes einzelnen Patienten zu machen, sowie seine Fähigkeiten im Alltag einzuschätzen.

Zudem wurde speziell für das Krankheitsbild NPH ein Fragebogen entwickelt, der ebenfalls an das Patientenkollektiv versandt wurde. Dieser Fragebogen geht im

Besonderen auf die klassische Symptomatik des NPH ein und ermöglicht so eine Aussage inwiefern sich die NPH-Trias durch das Einsetzen des Shuntsystems verändert hat.

Die Fragen des Fragebogens sind so gestaltet worden, dass es sich mit einer Ausnahme um Fragen handelt, die mit „ja“ oder „nein“ zu beantworten waren. Der Fragebogen wurde bewusst so erstellt, um einen besseren Vergleich mit den präoperativen Daten herstellen zu können. Zudem wurde auch der Vergleich der Patienten untereinander durch dieses einheitliche Prinzip deutlich vereinfacht und objektiviert. Bei der Frage nach dem Hilfsmittel, mit der das Ausmaß der Beeinträchtigung des Gehvermögens abgeschätzt werden soll, konnten die Patienten zwischen 3 Möglichkeiten auswählen.

Zu dem ließ der Fragebogen Freiräume für Notizen und Anmerkungen der Patienten, die auch aufgenommen und telefonisch weiter hinterfragt wurden, sofern sie eine Relevanz für die vorliegende Arbeit haben. Die Anmerkungen der Patienten konnten teilweise dazu verwendet werden zu eruieren, ob andere Begleiterkrankungen ebenfalls die beklagte Symptomatik verursacht haben könnten oder ein Grund für die nicht immer eingetretene Verbesserung nach dem operativen Einsatz des Liquorshunts sein könnten. Die Auswertung der Fragebögen ermöglicht eine Aussage hinsichtlich des Gesundheitszustandes im Langzeitverlaufs und der Lebensqualität bei NPH Patienten nach einer Shunt-Implantation.

Mittels des selbstentwickelten Fragebogens wurden Parameter erhoben, mit denen die Symptomatik der NPH-Trias zum Zeitpunkt der Befragung der Patienten beurteilt werden kann

- Benutzung eines Hilfsmittels beim Gehen
- Vorhandensein einer Dranginkontinenz
- Vorkommen einer Blasenentleerungsstörung
- eingeschränktes Namensgedächtnis
- eingeschränktes Langzeitgedächtnis in Bezug auf das eigene Geburtsdatum

III.5. Auswertung des „Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand SF-36“

Der „Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand SF-36“ wurde im Rahmen der Medical Outcome Study (MOS) in den USA entwickelt und war ursprünglich zur Prüfung von Leistungen durch das amerikanische Versicherungssystem gedacht. Um den SF-36 Health Survey auch international anwenden zu können, wurde er im Rahmen der International Quality of Life Assessment Group (IQOLA) überarbeitet. Dafür wurde das Messinstrument mehrmals hin- und rückübersetzt, um Fehler durch die sprachlichen Veränderungen aus zu schließen. Außerdem wurde der SF-36 Health Survey mit bevölkerungsrepräsentativen Studien normiert, um ihn den verschiedenen Ländern besser anpassen zu können (Maurischat et al. 2004).

Der SF-36 besteht aus 36 Items, von denen sich 35 Items auf den aktuellen körperlichen sowie den psychischen und sozialen Gesundheitszustand des Befragten beziehen und eines auf den Gesundheitszustand, der dem Zeitpunkt der Befragung um ein Jahr vorausgeht. Diese 36 Items werden mit einem speziellen Computerprogramm in 8 Summenskalen überführt.

- körperliche Funktionsfähigkeit
- körperliche Rollenfunktion
- Schmerz
- allgemeine Gesundheitswahrnehmung
- Vitalität
- soziale Funktionsfähigkeit
- emotionale Rollenfunktion
- psychisches Wohlbefinden
- Gesundheit aktuell
- Gesundheitsveränderung

Die einzelnen Elemente der Lebensqualität setzen sich aus verschiedenen Items zusammen.

- Körperliche Funktionsfähigkeit: 10 Items
- körperliche Rollenfunktion: 4 Items
- Schmerz: 2 Items
- allgemeine Gesundheitswahrnehmung: 5 Items
- Vitalität: 4 Items
- soziale Funktionsfähigkeit: 2 Items
- emotionale Rollenfunktion: 3 Items
- psychisches Wohlbefinden: 5 Items
- Gesundheit aktuell: 1 Item
- Gesundheitsveränderung: 1 Item

Die Auswertung erfolgt mittels Addition der angekreuzten Item-Antworten, dafür sind allerdings spezielle Gewichtungen und Umkodierungen nötig. Erst durch diese Transformation zu Prozentrangskalen wird eine Auswertung und Beurteilung des SF-36 möglich. Die Summenskalen liegen bei Werten zwischen 0 (schlechtmöglichste Lebensqualität) und 100 (bestmöglichste Lebensqualität), wobei in einer gesunden Population nicht alle Probanden einen Wert von 100 liefern (Bullinger 1995). In der vorliegenden Arbeit wurden die Werte des Patientenkollektivs sowohl mit Werten der deutschen Normalpopulation als auch mit denen von Patienten mit chronischen somatischen Erkrankungen aus einer anderen Studie verglichen, um die Aussagekraft zu vergrößern, inwieweit sich die Lebensqualität nach dem operativen Einsatz des Liquorshunts von dem der Normalbevölkerung und anderen chronischen Erkrankungen unterscheidet.

III.6. Statistische Auswertung

Das Erfassen der Daten sowie deren statistische Auswertung erfolgte mittels SPSS Version 18 für Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Zur kategorischen Auswertung ist der

Chi-Quadrat-Test genutzt worden. Dabei wurden alle prospektiv gesammelten präoperativen Daten sowie die Operationsdaten, einschließlich der Shuntsysteme sowie die direkt postoperativ ermittelten Daten und die Daten des selbsterstellten Fragebogens zueinander in Beziehung gestellt und auf einen möglichen Zusammenhang hin untersucht. Dabei wurde die Signifikanz bei $p < 0,05$ angenommen. Für den Fall, dass die Bedingung $< 20\%$ der Felder $n > 5$, nicht erfüllt wurde, wurde der Exakte Test nach Fisher verwendet, bei dem ebenfalls Testergebnisse $p < 0,05$ als signifikant angenommen werden.

Der „Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand SF-36“ wurde mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests ausgewertet, da der T-Test für unabhängige Stichproben aufgrund zu großer Unterschiede bei den Varianzen nicht angewendet werden konnte. Da bei jedem Patienten nur ein einmaliges Ausfüllen des SF-36 zum Zeitpunkt des Studienendes durchgeführt worden ist, wurden die die anderen erhobenen Parameter mit den Werten des SF-36 getestet. Die Mittelwerte des SF-36 wurden zwischen den beiden Ausprägungen der Merkmale verglichen. Eine Signifikanz wird bei $p < 0,05$ angenommen.

IV. Ergebnisse

IV.1. Nebenbefunde und Symptomausprägung

Innerhalb des Patientenkollektivs wurden präoperativ verschiedene Ausprägungen der NPH-Trias ermittelt, wobei bei 83,8% der Studienteilnehmer die Gangstörung so stark ausgeprägt war, dass ein Hilfsmittel benutzt werden musste. Außerdem klagten 85,0 % der Patienten über eine Dranginkontinenz und bei 82,5% des Patientenkollektivs entwickelte sich eine Störung des Kurzzeitgedächtnisses. Die präoperative Symptomausprägung des Patientenkollektivs ist in Tabelle 1 dargestellt.

Symptomatik	Patienten [n]	Prozente [%]
Präoperative, leichte Gangstörung	17	21,3
Präoperative, progrediente Gangstörung	62	77,5
Hilfsmittel nötig	67	83,8
Präoperativ Parästhesien vorhanden	6	7,5
Vollständige Ataxie	1	1,3
Reflexstatus – normal	72	90
Reflexstatus - abgeschwächt	5	6,3
Reflexstatus – verstärkt	3	3,8
Babinski-Reflex positiv	4	5
Häufige Dranginkontinenz	61	76,3
Plötzliche Dranginkontinenz	55	68,8
Generell Dranginkontinenz vorhandenen	68	85
Blasenentleerungsstörung	30	37,5
Mastdarmenleerungsstörung	3	3,8
Verlangsamung	49	61,3
Störung des Kurzzeitgedächtnisses	66	82,5

Wesensveränderungen	4	5
Bewusstseinsstörung	1	1,3
Meningismuszeichen	1	1,3

Tabelle 1 : präoperative Symptomausprägung des Patientenkollektivs

Außerdem wurde geprüft, ob die Begleiterkrankungen Diabetes mellitus und Hypertonie bei dem Patientenkollektiv präoperativ diagnostiziert wurden, da diese mit der Erkrankung des NPH in Verbindung gebracht werden. Die Daten dazu finden sich in Tabelle 2.

Begleiterkrankung	Patienten [n]	Prozente [%]
Hypertonie	44	55
Diabetes mellitus	16	20

Tabelle 2 : Begleiterkrankungen des Patientenkollektivs

Zudem wurde untersucht, ob auch bei diesem Patientenkollektiv ein Zusammenhang zwischen dem diagnostizierten Diabetes mellitus und dem Vorhandensein von Parästhesien besteht.

In der statistischen Analyse konnte ein signifikanter Zusammenhang von $p=0,013$ festgestellt werden.

IV.2. Radiologische Besonderheiten

Bei dem gesamten Patientenkollektiv wurden MRT- bzw. CT-Bilder des Schädels angefertigt, um intrakranielle Prozesse auszuschließen, welche die Symptomatik verursacht haben könnten und um sich einen genauen Überblick über das Ausmaß der Ventrikelweite

ausmachen zu können. Zudem konnten durch die Auswertung der radiologischen Bilder eventuelle Auffälligkeiten erfasst werden, die auf den Behandlungserfolg Einfluss nehmen konnten.

Bei 22,5% der Studienteilnehmer wurde neben der Erweiterung des inneren Liquorraumes auch eine Erweiterung des äußeren Liquorraumes festgestellt. Durch ein postoperativ angefertigtes Bild konnten auch eine Liquordiapedese sowie Hygrome als Zeichen einer Überdrainage ausgeschlossen bzw. erkannt und behandelt werden.

Bei 7 Patienten (8,8% des Studienkollektivs) wurde bei der radiologischen Auswertung eine Leukencephalopathie festgestellt, allerdings zeigte keiner dieser Patienten die Symptomatik eines fokalen Defizits. Die 7 Patienten klagten über Kopfschmerzen; epileptische Anfälle, Anzeichen eines Sehverlusts oder Bewusstseinsstörungen wurden nicht beobachtet.

Alle präoperativen radiologischen Besonderheiten werden in Tabelle 3 dargestellt.

Präoperative radiologische Besonderheiten	Patienten [n]	Prozente [%]
Mittellinienverschiebung	0	0
Erweiterung des äußeren Liquorraumes	18	22,5
Ischämischer Infarkt	0	0
Non – ischämischer Infarkt	3	3,8
Leukencephalopathie mit fokalem Defizit	0	0
Leukencephalopathie mit leichter Symptomatik	7	8,8
Liquordiapedese	5	6,3
Postoperativ sichtbare Mikroangiopathien	9	11,3
Postoperativ sichtbares Hygrom	5	6,3

Tabelle 3 : radiologische Besonderheiten des Patientenkollektivs

Es wurde zudem bei jedem Patienten der Evans-Index berechnet. Mittels dieses Indexes kann die Ausprägung des NPH abgeschätzt werden. Der niedrigste Evans-Index innerhalb des Studienkollektivs ist 0,31 und der höchste 0,66. Daraus lässt sich ein Mittelwert von 0,395 +/- 0,05 errechnen.

Folgende Verteilung der Evans-Indices ließ sich ermitteln (vgl. Tabelle 4):

Evans-Index	Patienten [n]	Prozenten [%]
Evans >0,3 und </= 0,4	43	53,8
Evans >0,4 und </= 0,5	35	43,8
Evans >0,5 und </= 0,6	1	1,3
Evans >0,6 und </= 0,7	1	1,3

Tabelle 4 : Evans-Indices des Patientenkollektivs

Weiterhin wurde untersucht, ob bei den Patienten, abhängig von ihrem Evans-Index, eine unterschiedliche präoperative Symptomatik zu finden war.

Bei den Studienteilnehmern mit einem Evans-Index >0,3 und </=0,4 wurde festgestellt, dass ein Zusammenhang zwischen dem Evans-Index und dem präoperativen Auftreten des Babinski-Reflexes besteht, der mit $p=0,042$ signifikant ist.

Zudem brachte die Untersuchung hinsichtlich des Evans-Indexes >0,3 und </=0,4 einen weiteren signifikanten Zusammenhang mit dem präoperativen Auftreten einer Leukenzephalopathie ($p=0,013$).

Nach diesen Ergebnissen sollte untersucht werden, ob sich diese Zusammenhänge auch bei Patienten mit einem Evans-Index >0,4 und </=0,5 herstellen lassen. Bei diesen Berechnungen mittels Fisher's Exaktem Test ergab sich bei der Frage nach einem Zusammenhang zwischen Evans-Index >0,4 und </=0,5 und dem präoperativen Auftreten des Babinski-Reflexes $p=0,033$. Es besteht demnach ein signifikanter Zusammenhang.

Ebenso ließ sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen Evans-Index >0,4 und </=0,5 und der Leukenzephalopathie nachweisen ($p=0,016$).

Bei gleicher Fragestellung bezüglich des Evans-Index >0,5 und </=0,6 konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden ($p>0,05$).

Weitere Untersuchungen zeigten einen signifikanten Zusammenhang zwischen einem Evans-Index >0,5 und </=0,6 und einer präoperativen Bewusstseinsstörung ($p=0,012$).

IV.3. Operationsdaten

Bei den 80 Studienteilnehmern wurden die Operationsdaten hinsichtlich der unterschiedlichen Shunssysteme sowie der eventuell aufgetretenen Komplikationen während der Operation bzw. im postoperativen Verlauf verfolgt.

Bei dem Patientenkollektiv sind 5 verschiedene Shunssysteme zum Einsatz gekommen, 41 Patienten erhielten zudem einem Shuntassistenten in Kombination zum Shunssystem.

Die verwendeten Shunssysteme sind in Tabelle 5 vergleichend dargestellt.

Shunssystem	Patienten [n]	Prozente [%]
Codman HAKIM™ Präzisionsventil	40	50
Codman HAKIM™ Programmierbares Ventil	13	16,3
Miethke® proGAV Shunt	6	7,5
PS Medical® Strata® Shunt Assembly	20	25
PS Medical® Delta® Shunt Assembly	3	3,8
Shuntassistent	41	51,3

Tabelle 5: Shunssysteme des Patientenkollektivs

Komplikationen	Patienten [n]	Prozente [%]
Chirurgische Komplikationen	1	1,3
Systemische Infektion	1	1,3
Shuntinfektion	5	6,3
Shuntmalfunktion	11	13,8

Tabelle 6 : Komplikationen bei der Operation innerhalb des Patientenkollektivs

Es wurde außerdem ermittelt, bei wie vielen Patienten dieser Studie auf Grund der in Tabelle 6 aufgeführten Komplikationen eine Revision durchgeführt werden musste.

Im Rahmen des Studienkollektivs war bei 14 Patienten (17,5%) eine Revision nötig, um den Therapieerfolg nach Einsetzen des Liquorshunts zu verbessern.

IV.4. Direkte postoperative Erfolgskontrolle

Die Patienten wurden in dem ersten postoperativen Jahr alle 3 Monate, ab dem zweiten Jahr alle 6 Monate einbestellt, um den Verlauf des direkt postoperativen Erfolges verfolgen zu können. Die für diese Studie verwendeten Daten wurden 6 bis 8 Wochen postoperativ ermittelt. Diese Kontrollen schlossen sowohl die subjektive als auch die objektive Komponente des Krankheitsverlaufes ein, so dass auch die persönliche Einschätzung der Patienten bewertet werden konnte. Die objektiven Kontrollen wurden, sofern präoperative Daten eines Gehtests (benötigte Zeit pro definierter Wegstrecke) oder des Mini Mental Status vorhanden waren, so durchgeführt, dass die präoperativ ermittelten Daten mit den postoperativen verglichen wurden. Andernfalls wurde die Verbesserung anhand der Benutzung eines Hilfsmittels festgemacht beziehungsweise daran, wie viele Vorlagen im Vergleich zum präoperativen Zustand genutzt wurden. Zudem wurden die Aussagen der Patienten mit der Einschätzung der Angehörigen verglichen, um fälschliche Angaben auf Grund der Demenz minimieren zu können.

88,8% Patienten beurteilten das Gehvermögen 6 bis 8 Wochen nach dem Einsatz des Liquorshunts verbessert im Vergleich zum präoperativen Zustand und 36,3% der Patienten gaben an, ein Hilfsmittel beim Gehen zu benötigen. Die Inkontinenz verbesserte sich nur bei 5% der Studienteilnehmer, 95% verspürten direkt postoperativ keine Verbesserung. Der Zustand der Demenz wurde von 40% der Patienten postoperativ als verbessert angegeben.

Eine Zusammenschau der postoperativ betrachteten Symptomatik ist in Tabelle 7 zu finden.

Postoperativ betrachtete Symptomatik	Patienten [n]	Prozente [%]
Subjektive Verbesserung des Gehvermögens	71	88,8
Subjektive Verschlechterung des Gehvermögens	3	3,8
Subjektives Gleichbleiben des Gehvermögens	6	7,5
Postoperativ Hilfsmittel nötig	29	36,3
Objektive Verbesserung des Gehvermögens	12	15
Objektives Gleichbleiben des Gehvermögens	6	7,5
Objektive Veränderung des Gehvermögens nicht ermittelbar	62	77,5
Verbesserung der Inkontinenz	4	5
Verschlechterung der Inkontinenz	0	0
Gleichbleiben der Inkontinenz	76	95
Subjektive Verbesserung der Demenz	32	40
Subjektive Verschlechterung der Demenz	6	7,5
Subjektives Gleichbleiben der Demenz	42	52,5
Objektive Verbesserung der Demenz	1	1,3
Objektives Gleichbleiben der Demenz	6	7,5
Objektive Veränderung der Demenz nicht ermittelbar	73	91,2

Tabelle 7 : postoperative Symptomatik des Patientenkollektivs

Nach der Auswertung dieser Daten wurde untersucht, ob sich ein Zusammenhang zwischen den präoperativ ermittelten Daten zur Qualität der Demenz und der subjektiven Einschätzung der Patienten nachweisen lässt. In der statistischen Analyse konnte zwischen der präoperativen Einschränkung des Kurzzeitgedächtnisses und der vom Patienten eingeschätzten Veränderung der Demenz ein signifikantes Ergebnis mit $p=0,029$ errechnet werden. Auch der Zusammenhang zwischen der präoperativen Wesensveränderung und der subjektiven Einschätzung des Patienten nach der Operation war signifikant ($p=0,027$).

IV.5. Langzeitverlauf

Zum Abschluss der Studie wurde allen 80 Studienteilnehmern ein selbst entwickelter Fragebogen zugesandt, um den Langzeitverlauf nach dem operativen Einsatz des Liquorshunts bis zum Studienende verfolgen zu können. Diese Therapiekontrolle gelang bei 65 der 80 Studienteilnehmer (80% des gesamten Patientenkollektivs) und erfolgte im Mittel 55,2 Monate nach der Operation mit der Standardabweichung von +/- 26,6. Die kürzeste Dauer zwischen der Operation und der Befragung zum Langzeitverlauf belief sich auf 15 Monate, der längste Abstand lag bei 146 Monaten. Der Fragebogen beinhaltete Fragen, mit denen die Patienten Aussagen zu ihrem aktuellen Gesundheitszustand machen konnten. Im Folgenden werden nur Studienteilnehmer dieses Subkollektivs berücksichtigt, welches aus 32 Frauen (49,2%) und 33 Männern (50,8%) mit einem Altersdurchschnitt von 76,54 Jahren +/- 7,5 bestand, wobei der jüngste Patient 52 Jahre alt und männlich war und die älteste Patientin 91 Jahre alt und weiblich.

Die mit Hilfe des Fragebogens ermittelte Symptomatik wird zur übersichtlichen Darstellung in Tabelle 8 dargestellt.

Symptomatik	Patienten [n]	Prozente [%]
Kein Hilfsmittel nötig	15	23,5
Gehstock nötig	11	16,9
Rollator nötig	38	58,5
Häufiger Harndrang vorhanden	51	78,5
Kein häufiger Harndrang vorhanden	14	21,5
Toilette rechtzeitig erreichbar	23	35,4
Blasenentleerung vollständig möglich	31	47,7
Blasenentleerung nicht vollständig möglich	30	46,2
Gutes Namensgedächtnis	16	24,6
Schlechtes Namensgedächtnis	48	73,8
Geburtsdatum spontan abrufbar	60	92,3

Tabelle 8: im Fragebogen ermittelte Symptomatik bei dem Patientenkollektiv

Nach der Auswertung der Fragebögen wurde untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen den in dem Fragebogen ermittelten Langzeitverläufen und der präoperativen Symptomatik besteht. Zunächst wurde die Benutzung eines Hilfsmittels im Langzeitverlauf genauer betrachtet und geprüft, ob Zusammenhang zwischen der Benutzung eines Hilfsmittels präoperativ und im Langzeitverlauf zu finden ist. In der statistischen Analyse konnte dahingehend kein signifikanter Zusammenhang hergestellt werden ($p > 0,05$).

Bei der Untersuchung eines Zusammenhangs zwischen der präoperativ vorhandenen Dranginkontinenz und der Benutzung eines Hilfsmittels im Langzeitverlauf konnte ein signifikanter Zusammenhang von $p < 0,05$ festgestellt werden. Mittels des Exakten Test konnte $p = 0,014$ ermittelt werden.

Weiterhin wurde untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen einer präoperativ diagnostizierten Hypertonie und der Benutzung eines Hilfsmittels im Langzeitverlauf zu finden war, dabei wurde mit $p = 0,01$ festgestellt, dass Patienten mit Hypertonie häufiger Gehhilfen benutzen müssen. Der Zusammenhang ist somit signifikant.

Bei der isolierten Betrachtung der Benutzung eines Gehstocks im Langzeitverlauf ergab sich ebenfalls ein signifikanter Zusammenhang $p=0,041$.

Die direkt postoperative subjektive Einschätzung der Demenz wurde ebenfalls in Zusammenhang mit der Benutzung eines Hilfsmittels im Langzeitverlauf gestellt. Hierzu erfolgte eine Berechnung von p mittels des Exakten Test, wobei $p=0,01$ beträgt und signifikant ist.

Auch durch eine Berechnung zu dem speziellen Fall, dass im Langzeitverlauf ein Rollator verwendet wurde, ergab ein signifikantes Ergebnis von $p=0,014$.

Bei der Herstellung eines Zusammenhangs zwischen der objektiven Einschätzung der Demenz, die direkt postoperativ durch den Mini Mental Status durchgeführt worden ist, und der Benutzung von Hilfsmitteln im Langzeitverlauf konnte ebenfalls ein signifikanter Zusammenhang von $p=0,049$ hergestellt werden.

Die Fragestellung nach einem Zusammenhang zwischen einer Störung des Kurzzeitgedächtnisses, die sich bereits präoperativ manifestiert hat und einem eingeschränkten Namensgedächtnis im Langzeitverlauf ergab kein signifikantes Ergebnis ($p>0,05$).

Weiterhin wurde untersucht, ob die Hypertonie mit einer im Langzeitverlauf beobachteten Dranginkontinenz zusammenhängt; die Berechnung ergab, dass bei Patienten mit bekannter Hypertonie häufiger eine Dranginkontinenz beobachtet werden konnte und es sich mit $p=0,039$ um einen signifikanten Zusammenhang handelt.

Ähnliches errechnete sich für Patienten, bei denen präoperativ eine Dranginkontinenz diagnostiziert wurde. Der Zusammenhang war bei dieser Konstellation ebenfalls signifikant ($p=0,041$).

Zudem erfolgte eine Untersuchung zur Klärung, ob sich ein Zusammenhang zwischen präoperativen Beschwerden mit einer Dranginkontinenz und einer erschwerten Erreichbarkeit der Toilette im Langzeitverlauf finden lässt. Dabei konnte sowohl zwischen dem generellen Vorkommen einer Dranginkontinenz und eine erschwerte Erreichbarkeit der Toilette ($p=0,006$) festgestellt werden als auch in Bezug auf die Dranginkontinenz, die sich häufig manifestierte ($p=0,005$).

Weiterhin wurde der Fragestellung nachgegangen, ob ein Zusammenhang zwischen den präoperativen Beschwerden der Blasenentleerungsstörung und denselben Beschwerden im Langzeitverlauf besteht. Bei der Berechnung dieser Fragestellung mittels des Exakten Tests ergab sich ein Ergebnis von $p=0,049$, welches als signifikant zu interpretieren ist.

IV.6. Lebensqualität

Die mittels SF-36 Health Survey ermittelten Summenskalen werden in dem folgenden Teilkapitel einzeln und getrennt voneinander dargestellt. Die Ergebnisse wurden, wie im Methodik-Kapitel beschrieben, ermittelt und werden hier dargestellt sowie mit anderen ermittelten Parametern in Bezug gestellt.

IV.6.a. Physical Functioning

Die Skala des „Physical Functioning“ („körperliche Funktionsfähigkeit“) erstreckt sich von 0 bis 100, bei dem Patientenkollektiv wird der Wert 0 bei 11 Patienten (16,9%) berechnet und der Wert 100 bei 2 Patienten (3,1%). Der Mittelwert liegt bei 29,62 mit einer Standardabweichung von $\pm 27,89$ (vgl. Abb. 1).

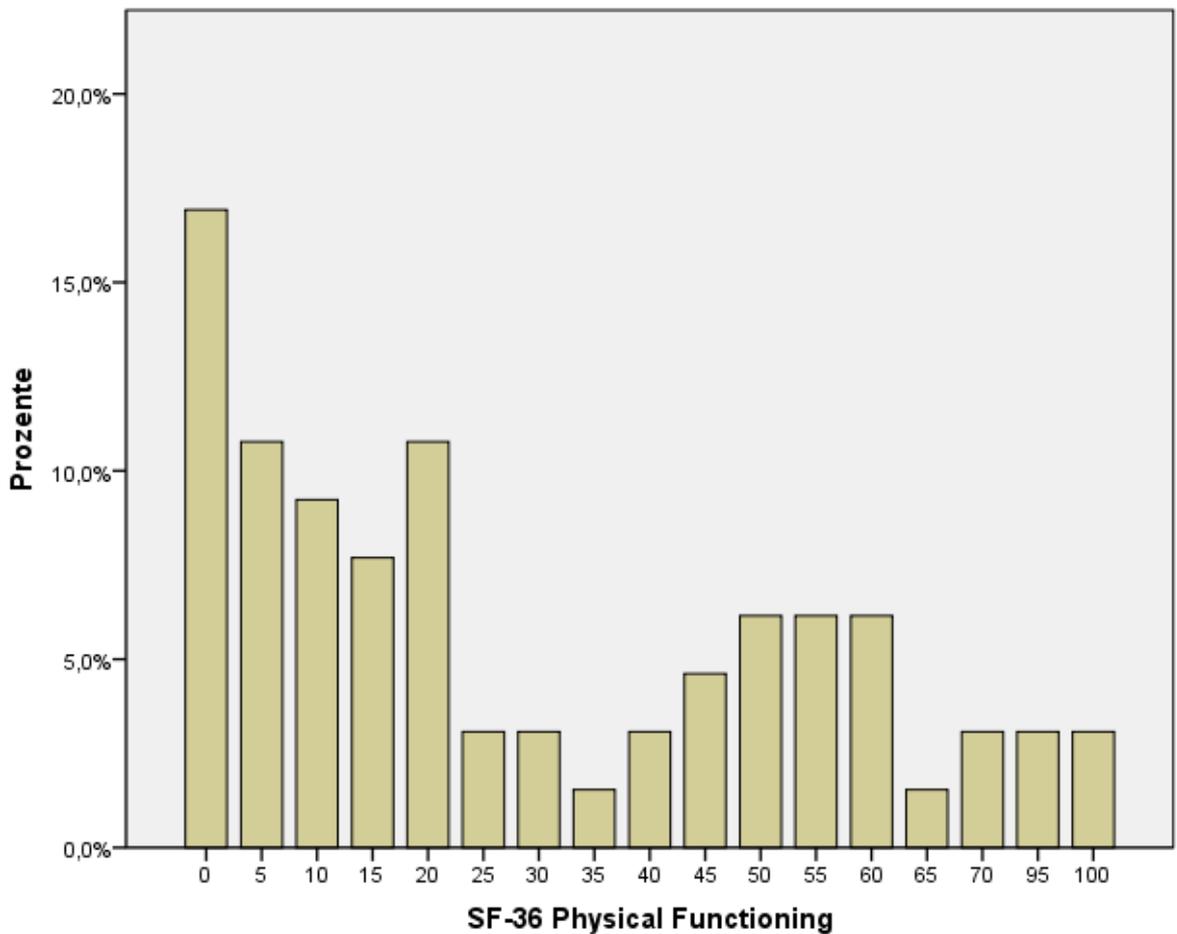


Abb. 1: SF-36 Physical Functioning

Zur Interpretation der beim Patientenkollektiv ermittelten Werte lassen sich die Werte einer Normalskala zum Vergleich heranziehen, diese wurden vom Robert Koch Institut ermittelt und sind auf dem Stand vom 18.04.2010 (Robert Koch Institut 2010).

Die Normalskala für die Rubrik körperliche Funktionsfähigkeit zeigt bei Männern zwischen 60 und 69 Jahren einen Wert von 78,9 +/- 22,7, bei denen zwischen 70 und 79 Jahren einen Wert von 71,1 +/-26,9. Frauen in demselben Alter kamen auf die Werte 72,8 +/-24,9 bzw. 62,6 +/- 27,5 (Robert Koch Institut 2010). Das Studienkollektiv schätzt seine Lebensqualität im Bereich körperliche Funktionsfähigkeit somit erheblich schlechter ein als die Normalbevölkerung. Es erreicht in keiner der Altersklasse auch nur einen halb so guten Wert wie die Altersnorm, obwohl in dem Patientenkollektiv sowohl Männer als auch Frauen sind und Frauen im Allgemeinen schlechtere Werte aufweisen als Männer.

Die in der Summenskala körperliche Funktionsfähigkeit ermittelten Werte wurden nun mittels Mann-Whitney-U-Test mit den prä- und postoperativ kategorisierten Symptomausprägungen verglichen. Dabei zeigte sich in Bezug auf die subjektive Veränderung des Gehvermögens direkt postoperativ ein signifikanter Unterschied zwischen den Ausprägungen „Verbesserung“ und „Gleichbleiben“ von $p=0,037$. Die subjektive Veränderung des Gehvermögens wirkt sich somit positiv auf die Einschätzung der körperlichen Funktionsfähigkeit im Langzeitverlauf aus.

Weiterhin wurde geprüft, ob die Benutzung eines Hilfsmittels im Langzeitverlauf einen Unterschied aufwies. Bei dem Vergleich zwischen der Benutzung eines Gehstocks und dem Gehen ohne Hilfsmittel wurde, wie zu erwarten, ein signifikanter Unterschied festgestellt ($p=0,006$). Ebenso unterschied sich die Einschätzung der körperlichen Funktionsfähigkeit in Abhängigkeit von der Benutzung eines Rollator und dem Gehen ohne Hilfsmittel. P lag hier bei $p=0,000$ und ist somit hochsignifikant. Innerhalb der Gruppe konnte kein signifikanter Unterschied zwischen Benutzern eines Gehstocks und denen eines Rollators festgestellt werden ($p>0,05$).

Im Langzeitverlauf wurde aufgenommen, ob es den Patienten möglich war, die Toilette rechtzeitig aufzusuchen. Dieser Parameter wurde der Bewertung der körperlichen Funktionsfähigkeit gegenüber gestellt. Auch hier wurde ein signifikantes Ergebnis errechnet. Die Einschätzung der körperlichen Funktionsfähigkeit wurde somit von der Gruppe, die die Toilette rechtzeitig erreichen kann, besser eingeschätzt als von derjenigen, der dies nicht gelingt ($p=0,007$).

Ebenso nahm das Namensgedächtnis im Langzeitverlauf Einfluss auf die körperliche Funktionsfähigkeit, so dass sich mittels Mann-Whitney-U-Test ein signifikanter Unterschied zwischen den Patienten mit erheblichen Schwächen im Namensgedächtnis gegenüber denen, die keine Probleme bei dem Merken von Namen haben, errechnete. Der Unterschied ist mit $p=0,009$ signifikant und zeigt an, dass die Fähigkeit sich Namen zu merken einen positiven Einfluss auf die körperliche Funktionsfähigkeit hat.

IV.6.b. Physical Role

„Physical Role“ („körperlich Rollenfunktion“) beschreibt, ob der Patient seine gewohnten Tätigkeiten, sowohl im Haushalt als auch gegebenenfalls beruflich genauso ausführen kann wie vor der Erkrankung, wobei die verschiedenen Probleme bei der Ausführung erfasst werden.

Die Skala „Physical Role“ („körperliche Rollenfunktion“) unterscheidet nur zwischen den Summenwerten 0, 25, 50, 75 und 100. 45 der Studienteilnehmer (69,2%) erhielten in dieser Kategorie 0 Punkte, bei 5 Patienten (7,7%) errechnete sich auf Grund ihrer Antworten der Wert 100. Die Mittelwert des Patientenkollektivs liegt bei 19,2 +/- 33,6 (vgl. Abb. 2).

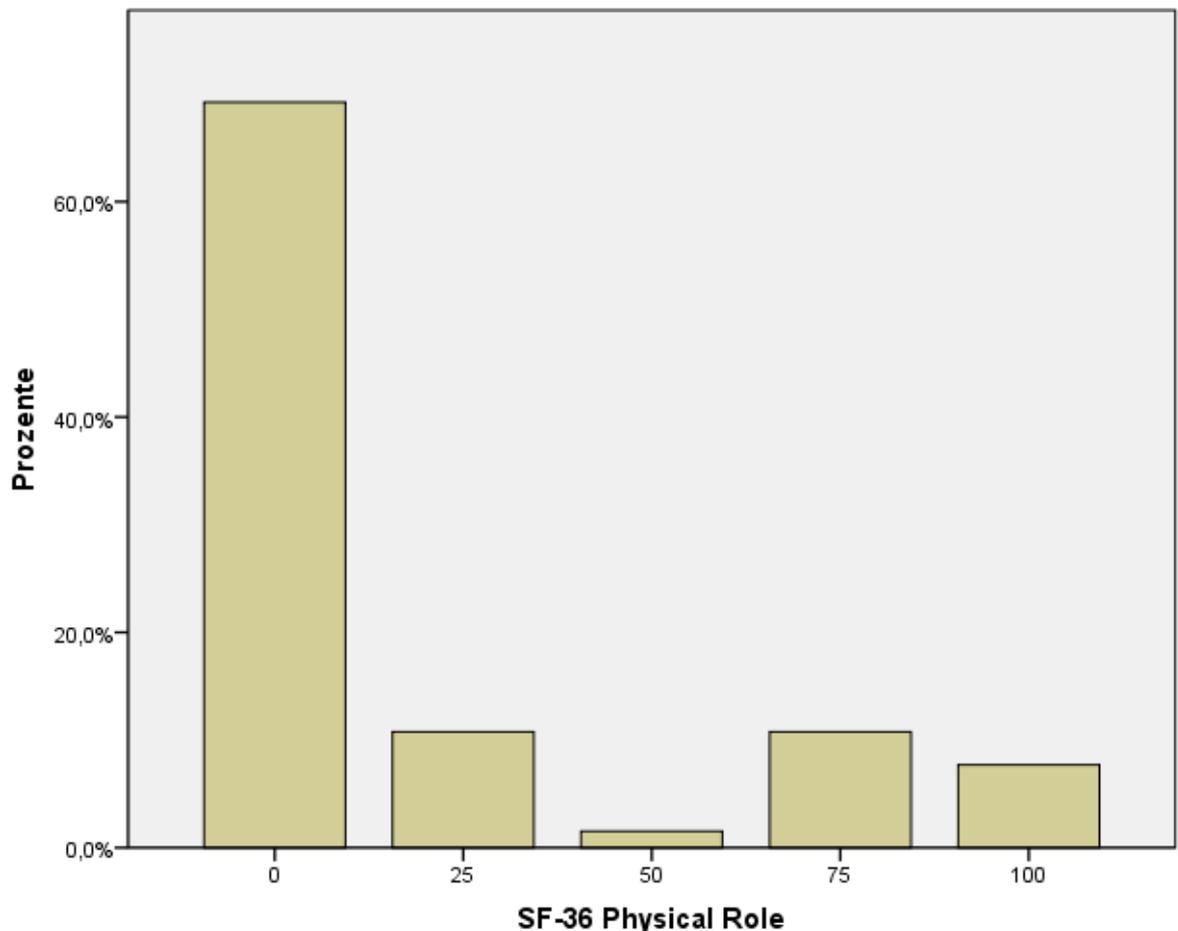


Abb. 2 : SF-36 Physical Role

Auch bei der körperlichen Rollenfunktion weichen die Werte der Studienteilnehmer deutlich negativ von denen der gesunden Bevölkerung ab. Männer der Normalbevölkerung präsentieren im Alter von 60 bis 69 Jahre den Wert 76,5 mit der Standardabweichung von +/- 27,4; die Kohorte der 70- bis 79-jährigen den Mittelwert 68,44 +/- 41,5. Frauen in diesen Altersabschnitten bewerteten ihre körperliche Rollenfunktion mit dem Mittelwert 73,5 +/- 38,3 bzw. 62,3, wobei die Standardabweichung bei +/- 43,3 lag.

Die körperliche Rollenfunktion wurde bei Hypertonikern und Nicht-Hypertonikern auf Unterschiede untersucht und es ließ sich ein signifikanter Unterschied feststellen ($p=0,013$). Die Diagnose eines Diabetes mellitus schien keinen Einfluss auf die körperliche Rollenfunktion zu nehmen.

Weitere signifikante Ergebnisse in Bezug auf die körperliche Rollenfunktion wurden nicht festgestellt.

IV.6.c. Bodily Pain

Die Summenskala „Bodily Pain“ („Schmerz“) reicht ebenfalls von 0 bis 100. Der geringste Wert des Patientenkollektivs lag bei 12 Punkten, der höchste bei 100. Der Wert von 12 Punkten wurde bei 6 Patienten (9,2%) errechnet, 33,8% der Studienteilnehmer (22 Patienten) erreichten den bestmöglichen Wert in dieser Kategorie der Lebensqualität. Der Mittelwert lag bei 63,8 mit einer Standardabweichung von +/- 32,1 (vgl. Abb. 3).

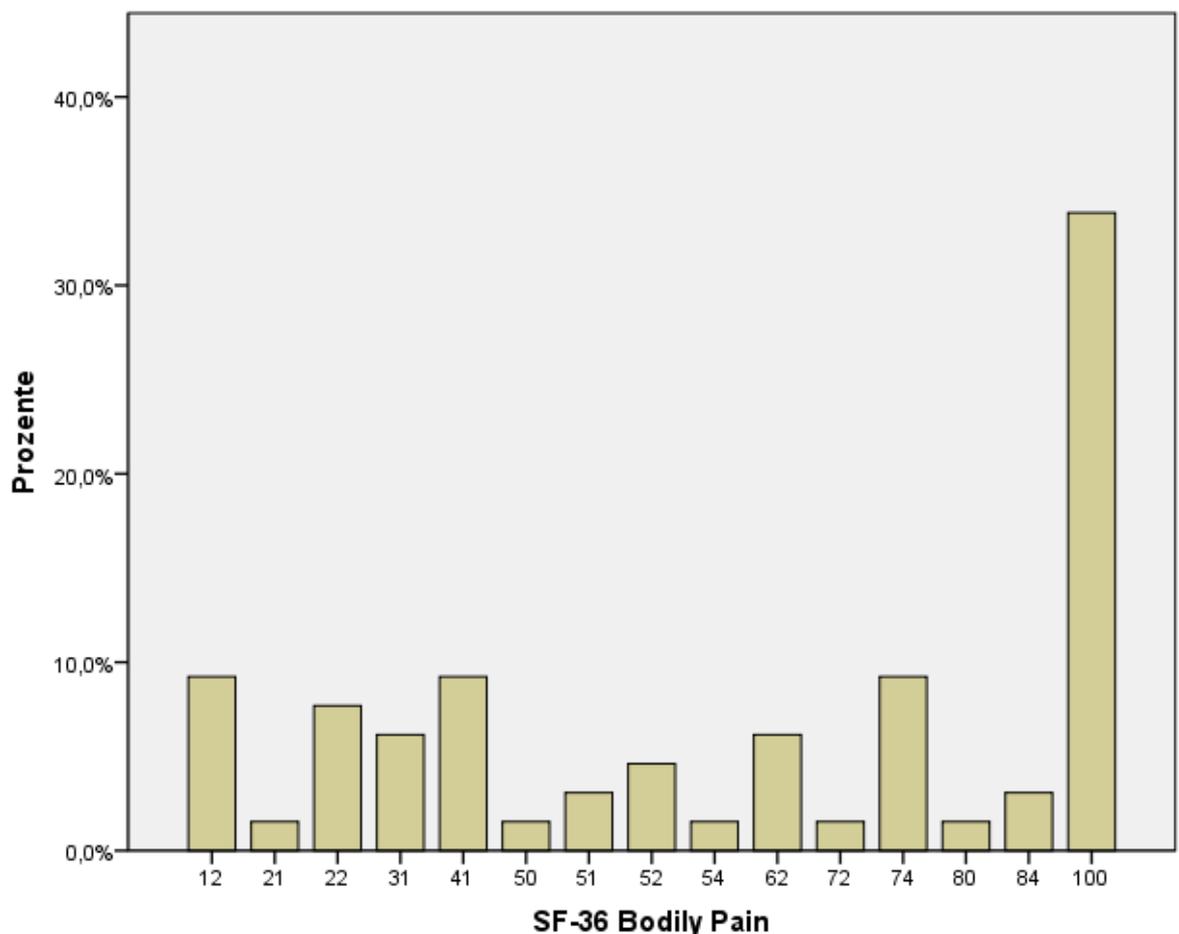


Abb. 3 : SF-36 Bodily Pain

In der Normskala der Männer wurde bei den 60- bis 69-jährigen der Wert 65,0 mit der Standardabweichung von +/- 25,8 in der Summenskala Schmerz gemessen, bei denen zwischen 70 und 79 Jahren 65,2 +/- 27,5. Bei den Frauen ließen sich folgende Werte ermitteln 60,65 mit der Standardabweichung von +/- 26,7 sowie 59,4 , wobei die Standardabweichung +/- 29,4 betrug. Hier zeigt sich, dass das untersuchte Patientenkollektiv bei der Bewertung der Schmerzen nahezu mit denen der Normalbevölkerung übereinstimmt, da es sich bei dem Patientenkollektiv um eine geschlechtsinhomogene Kohorte handelt.

Das Resultat der Summenskala Schmerz zeigte bei der Symptomatik, ob die Reflexe seitengleich ausgeprägt waren, einen Unterschied, der als signifikant bewertet wurde ($p=0,042$).

Zudem hatte das Auftreten eines einmaligen Rezidivs einen negativen Einfluss auf die Bewertung der Patienten bei den Fragen zum Thema Schmerz. Der mittels Mann-Whitney-U-Test errechnete Wert lag bei $p=0,048$ und ist somit signifikant.

IV.6.d. General Health

Die Summenskala „General Health“ („Allgemeine Gesundheitswahrnehmung“) teilt sich in die Werte von 0 bis 100 auf, die Studienteilnehmer zeigten Werte zwischen 5 und 92. Ein Patient lag bei 5 Punkten und einer bei dem höchsten Wert in diesem Kollektiv von 92 Punkten, was je 1,5% des Subkollektivs des Studienkollektivs entspricht. Der Mittelwert wurde bei 40,5 errechnet, die Standardabweichung lag bei $\pm 17,5$ (vgl. Abb.4).

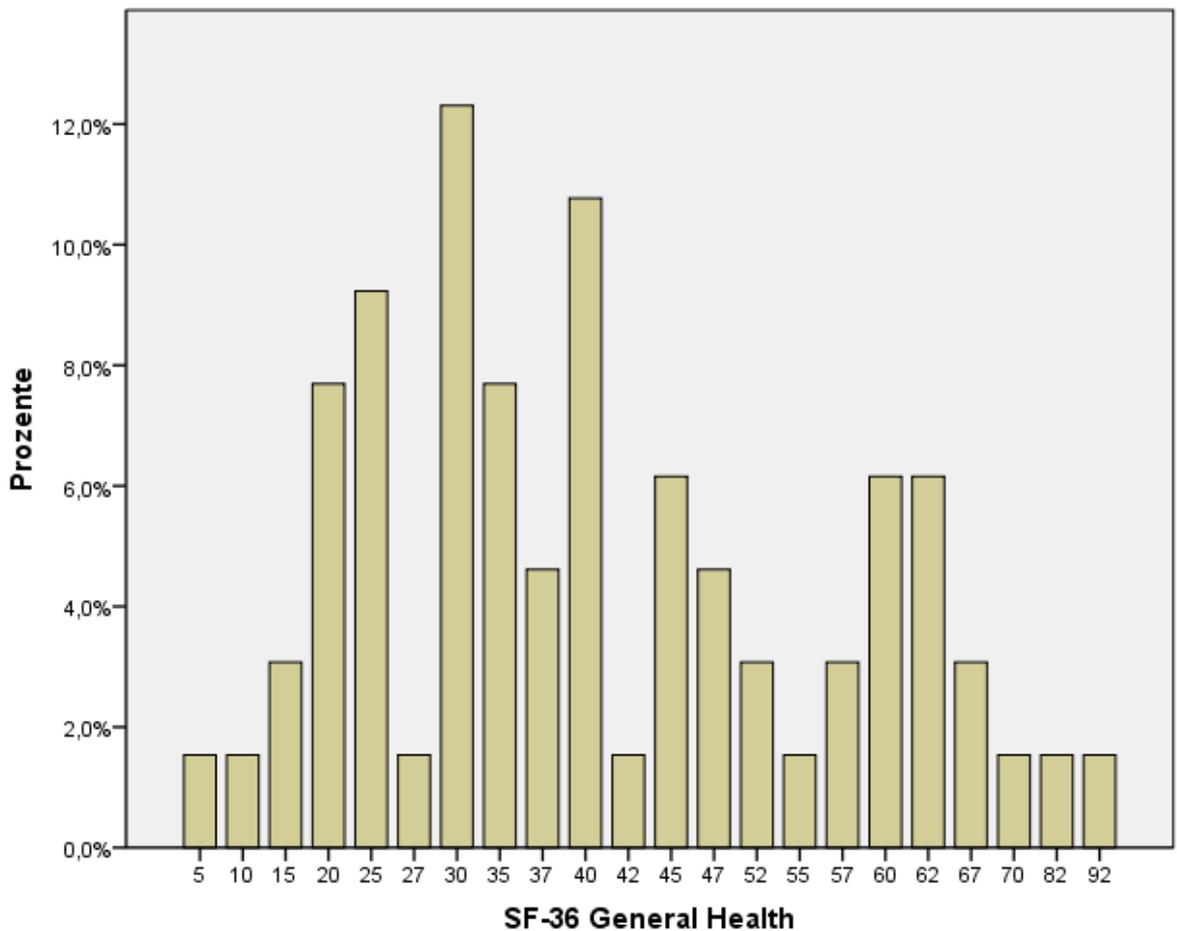


Abb. 4 : SF-36 General Health

Bei der Summenskala der allgemeinen Gesundheitswahrnehmung weist das untersuchte Patientenkollektiv wieder deutlich schlechtere Werte auf als die Normalbevölkerung. Die Werte der Männer in der Normalbevölkerung liegen bei 59,7 +/- 17,1 in der Altersspanne der 60- bis 69-jährigen, bei den 70- bis 79-jährigen bei 59,8 +/- 17,5. Die Frauen präsentieren die Werte von 60,3 +/-18,9 sowie 57,5 +/-19,1 in den entsprechenden Altersklassen.

Das Vorkommen einer Stuhlinkontinenz zusätzlich zur Dranginkontinenz wirkte sich auf die Bewertung der allgemeinen Gesundheitswahrnehmung signifikant schlecht aus, so dass zwischen der Gruppe mit dem Vorkommen der Stuhlinkontinenz im Vergleich zu denen ohne die Ausprägung dieser Symptomatik ein signifikanter Unterschied mit $p=0,034$ errechnet wurde.

Auch die Seitengleichheit der Reflexe nimmt Einfluss auf „General Health“; so konnte auch hier in den beiden Subgruppen mit $p=0,046$ ein signifikanter Unterschied festgestellt werden.

Im Langzeitverlauf war zu ermitteln, dass der Gebrauch eines Hilfsmittels sich auf die allgemeine Gesundheitswahrnehmung niederschlägt. So wurde hier ein Unterschied zwischen den Gruppen von $p=0,003$ errechnet. Dieser Unterschied ist signifikant.

Zudem wurde bei der Verwendung eines Hilfsmittels im Langzeitverlauf besonders der Unterschied zwischen den Patienten, die frei laufen konnten, und denen, die einen Rollator benötigen, untersucht, da man davon ausging, dass dieses Merkmal einen deutlichen Einfluss auf die allgemeine Gesundheitswahrnehmung haben musste. Mit dem Ergebnis von $p=0,002$ errechnete man ein signifikantes Ergebnis, das die Benutzung eines Rollators die allgemeine Gesundheitswahrnehmung negativ beeinflusst.

IV.6.e. Vitality

Die Summenskala „Vitality“ („Vitalität“) ist in fünf Schritte von 0-100 aufgeteilt. Der schlechtmögliche Wert von 0 wurde bei 6 Studienteilnehmern ermittelt (9,2%), der höchste Wert in der vorliegenden Untersuchung lag bei 80 und wurde von einem Patienten erreicht (1,5%). Niemand aus dem Patientenkollektiv erreichte den Höchstwert von 100. Der Mittelwert errechnete sich bei $26,3 \pm 17,9$ (vgl. Abb. 5).

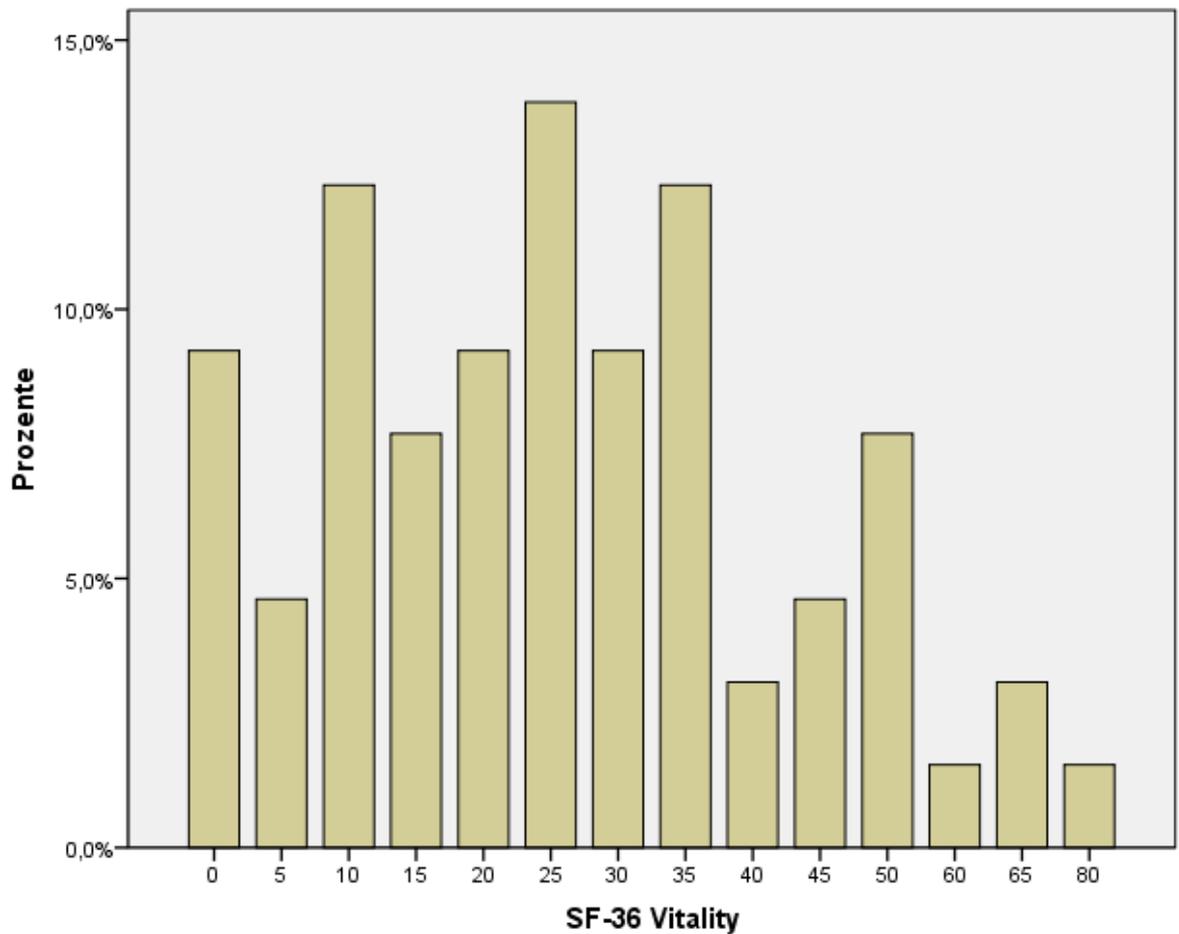


Abb. 5 : SF-36 Vitality

Die Vitalität ist eine Rubrik, die von den Studienteilnehmern besonders schlecht bewertet wird, auch im Vergleich zur Normalbevölkerung schneidet das Patientenkollektiv hier ausgesprochen schlecht ab. In der Normalbevölkerung wurden bei den Männern die Werte 62,7 +/- 18,7 in der Altersklasse der 60- bis 69-jährigen gemessen, die Werte der 70- bis 79-jährigen lagen im Durchschnitt bei 60,4 +/- 19,4. Bei den Frauen der entsprechenden Altersklassen errechneten sich die Mittelwerte 60,27 mit einer Standardabweichung von +/- 17,5 und 55,2 +/- 20,3.

Es wurde zuerst geprüft, ob es - wie bei der allgemeinen Gesundheitswahrnehmung gesehen - auch bei der Vitalität einen Unterschied bezüglich des Vorkommens einer Stuhlinkontinenz gibt. Auch hier wurde mittels Mann-Whitney-U-Test statistisch geprüft mit dem Resultat $p=0,024$, was ein signifikantes Ergebnis darstellt.

Weiterhin wurde festgestellt, dass es einen Unterschied bezüglich der Vitalität der Gruppe, bei dem radiologischen Auftreten einer Vergrößerung des äußeren Liquorraumes und der Gruppe, bei der dieses Merkmal nicht aufgetreten war, gibt. $P=0,024$ zeigt somit einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Subgruppen.

Es wurde außerdem untersucht, ob die Resultate der Langzeitverläufe einen Einfluss auf das Empfinden der Vitalität bei den Studienteilnehmern haben. Bei dem Kriterium, ob eine vollständige Blasenentleerung möglich war oder nicht, bewertete die Gruppe, denen keine vollständige Blasenentleerung möglich war, die Vitalität signifikant schlechter ($p=0,018$).

IV.6.f. Social Functioning

Die Summenskalierung der Rubrik „Social Functioning“ („soziale Funktionsfähigkeit“) verteilt sich über die Werte von 0 bis 100. Das Patientenkollektiv zeigte Werte mit der schlechtmöglichen Lebensqualität in diesem Bereich mit der Summe 0 auf, was für 9 Patienten (13,8%) zu traf, sowie Werte mit der bestmöglichen Lebensqualität mit der Summe 100, was für 5 Patienten (7,7%) zutraf. Der Mittelwert lag bei 47,9; die Standardabweichung wurde mit +/- 29,9 berechnet (vgl. Abb. 6).

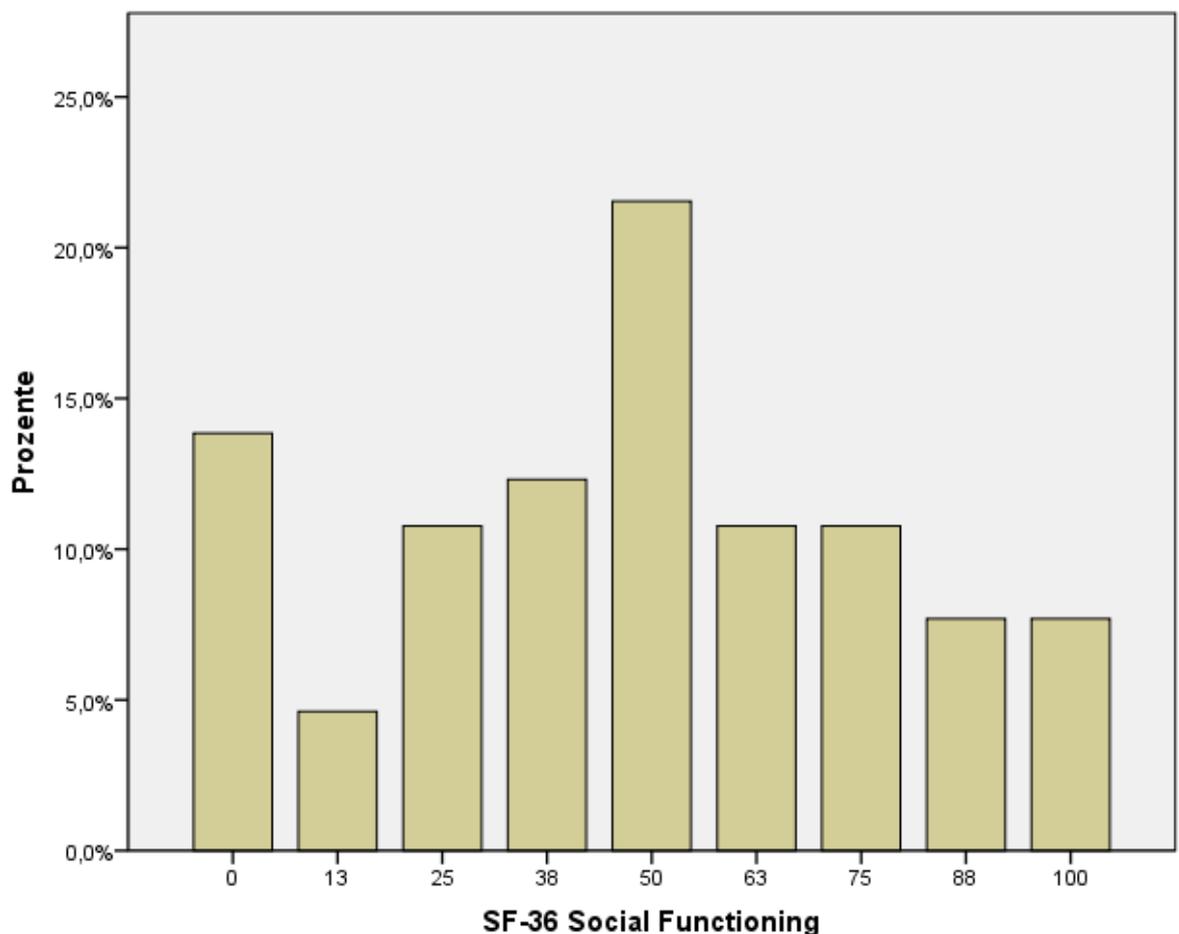


Abb. 6 : SF-36 Social Functioning

Im Vergleich dazu wurde die soziale Funktionsfähigkeit in der Normalbevölkerung bei den Männern zwischen 60 und 69 Jahren mit $87,8 \pm 19,3$ bzw. mit $86,1 \pm 21,6$ von den 70- bis 79-jährigen bewertet, die Frauen der entsprechenden Altersklassen zeigten etwas niedrigere Werte von $85,4 \pm 19,9$ und $80,6 \pm 25,0$. Somit bewertet die Normalbevölkerung die soziale Funktionsfähigkeit im Vergleich mit dem Patientenkollektiv deutlich besser. Der Mittelwert des Studienkollektivs ist unter anderem so niedrig, da 9 Studienteilnehmer (13,8%) ihre soziale Funktionsfähigkeit mit 0 bewerteten, da sie große Schwierigkeiten haben am sozialen Leben teilzunehmen.

In der Rubrik soziale Funktionsfähigkeit war es möglich, einen Unterschied bei einer präoperativen Symptomatik zu ermitteln. Bei der Gruppe, die zwischen der präoperativen Benutzung eines Hilfsmittels und denjenigen Patienten unterscheidet, welche frei gehen konnten, zeigte sich bezüglich der Bewertung der sozialen Funktionsfähigkeit ein

signifikanter Unterschied von $p=0,035$. Die soziale Funktionsfähigkeit ist somit stark durch die Benutzung eines Hilfsmittels beeinträchtigt.

Auch bei den verschiedenen Shuntssystemen zeigte sich eine unterschiedliche Bewertung bezüglich der sozialen Funktionsfähigkeit. Patienten, denen ein Codman HAKIM™ Programmierbares Ventil implantiert worden war, bewerteten ihre soziale Funktionsfähigkeit signifikant besser gegenüber anderen Shuntssystemen. Dies ließ sich mittels Mann-Whitney-U-Test errechnen, wobei $p=0,049$ war.

Weiterhin sollte geprüft werden, ob die Benutzung eines Hilfsmittels im Langzeitverlauf nicht nur negative Auswirkungen auf die körperlichen Komponenten, sondern auch auf den sozialen Alltag machte. Bei Berechnungen zwischen dem freien Gehen und der Verwendung eines Rollators ergaben sich in Bezug auf die soziale Funktionsfähigkeit keine signifikanten Unterschiede ($p>0,05$).

Dafür wurden aber für die Gruppe, welche einen Rollator nutzte, eine unterschiedliche Einschätzung der sozialen Funktionsfähigkeit abgegeben als für jene, die einen Gehstock benutzten. P lag für diesen Unterschied bei $p=0,041$ und kennzeichnet damit einen signifikanten Unterschied.

IV.6.g. Emotional Role

Die Summenskala „Emotional Role“ („emotionale Rollenfunktion“) präsentierte die Werte 0, 33, 67 und 100, welche alle beim vorliegenden Studienkollektiv zu finden waren. Bei 49,2%, was 32 Studienteilnehmern entspricht wurde ein Wert von 0 ermittelt. Den Spitzenwert von 100 Punkten erreichten 22 Patienten (33,8%). Der Mittelwert wurde bei 43,6 mit ± 46 errechnet (vgl. Abb. 7).

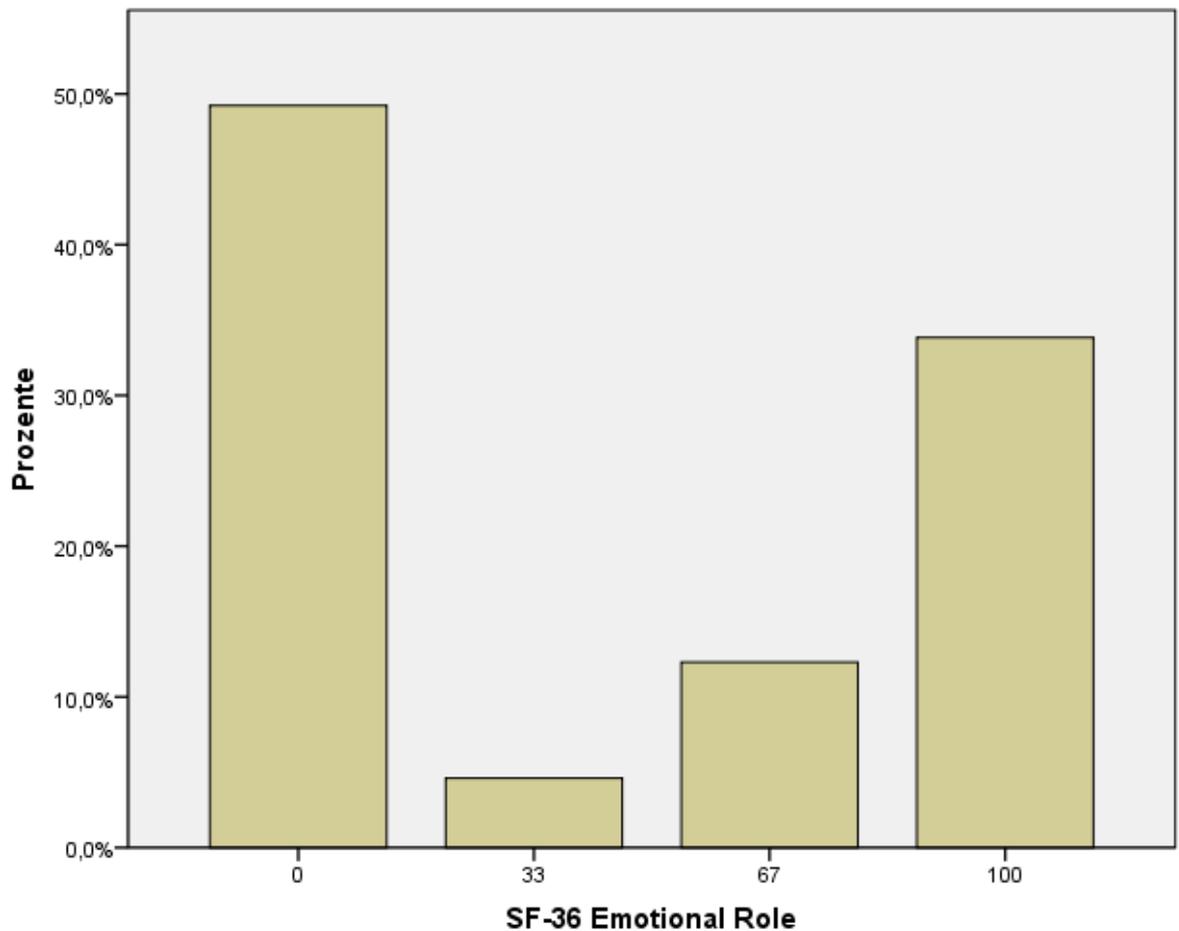


Abb. 7 : SF-36 Emotional Role

Auch die emotionale Rollenfunktion des Patientenkollektivs ist im Vergleich zur Normalbevölkerung stark beeinträchtigt, so errechnen die Männer in der Normalbevölkerung Werte von 89,5 +/- 27,8 (60- bis 69-jährige) und 89,0 +/- 28,5 (70- bis 79-jährige) an. Die Frauen der entsprechenden Altersklassen präsentieren die Werte 88,4 mit einer Standardabweichung von +/- 28,6 sowie 80,4 mit einer Standardabweichung von +/- 36,8.

Aus der Rubrik der präoperativen Symptome wurde in Bezug auf die Diagnose eines Diabetes mellitus eine signifikant schlechtere Bewertung der emotionalen Rollenfunktion berechnet ($p=0,044$).

IV.6.h. Mental Health

Die Summenskalierung „Mental Health“ („psychisches Wohlbefinden“) ermöglichte alle Werte zwischen 0 und 100. Der geringste Wert des Patientenkollektivs lag bei 0, der höchste bei 92. Die schlechtmöglichste Lebensqualität in diesem Bereich von 0 Punkten errechnete sich bei 2 Patienten (3,1%). Der höchste Wert in diesem Kollektiv von 92 Punkten ließ sich bei 2 Studienteilnehmern (3,1%) ermitteln. Der Mittelwert lag bei 51,1 mit einer Standardabweichung von +/- 20,0 (vgl. Abb.8).

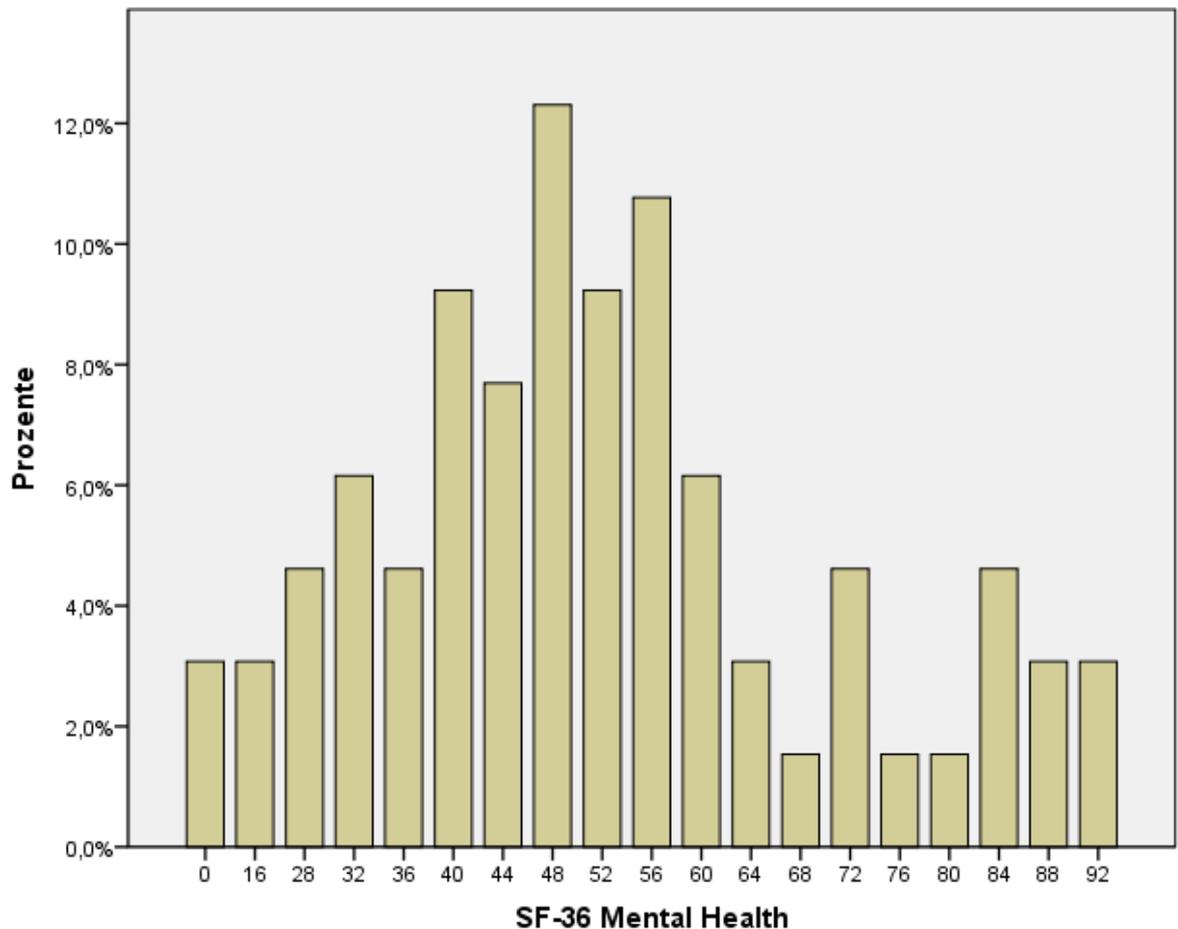


Abb. 8 : SF-36 Mental Health

Der Mittelwert des psychischen Wohlbefindens des Patientenkollektivs wurde ebenfalls mit dem der Normalbevölkerung verglichen, auch dazu wurden wieder die oben genutzten Altersklassen verwendet. Bei den Männern wurden die Werte 75,8 mit der Standardabweichung +/- 16,2 (60- bis 69-Jährige) errechnet sowie 76,1 +/- 15,5 bei den 10 Jahre Älteren. Die Frauen erreichten bei den 60- bis 69-jährigen den Wert 70,7 +/- 17,1 und bei den 70- bis 79-jährigen den Mittelwert 69,3 mit der Standardabweichung von +/- 20,1. So zeigt sich auch in diesem Bereich eine deutlich schlechtere Lebensqualität bei dem Patientenkollektiv.

In Bezug auf die präoperative Symptomatik wurde bei dem Vorkommen einer Stuhlinkontinenz ein Unterschied zwischen den beiden Subgruppen gefunden, mittels Mann-Whitney-U-Test ließ sich $p=0,02$ errechnen. Der Unterschied zwischen Studienteilnehmern mit und ohne Stuhlinkontinenz ist in Bezug auf das psychische Wohlbefinden somit bei der Diagnose Stuhlinkontinenz signifikant schlechter.

Weiterhin zeigte sich bei der vollständigen Blasenentleerung im Langzeitverlauf, dass die Möglichkeit der vollständigen Blasenentleerung Einfluss auf das psychische Wohlbefinden nimmt. So errechnete sich bei den Patienten, die ihre Blase komplett entleeren konnten im Gegensatz zu denen, bei denen dies nicht möglich war, eine signifikant bessere Bewertung des psychischen Wohlbefindens. Bei dieser Untersuchung lag ein signifikanter Unterschied vor $p=0,017$.

IV.6.i. Gesundheit aktuell

Die Summenskala „Gesundheit aktuell“ untergliedert sich in die Werte von 0-4. Der Wert null sollte dabei von den Patienten ausgewählt werden, wenn sie ihren Gesundheitszustand als „ausgezeichnet“ einschätzen, dieser Wert wurde von keinem der Patienten erreicht. Der Wert eins entspricht einem „sehr guten“, zwei einem „guten“, drei einem „weniger guten“ und vier einem „schlechten“ Gesundheitszustand. Der Mittelwert aller Studienteilnehmer lag bei 2,3 +/- 0,9 (vgl. Abb. 9).

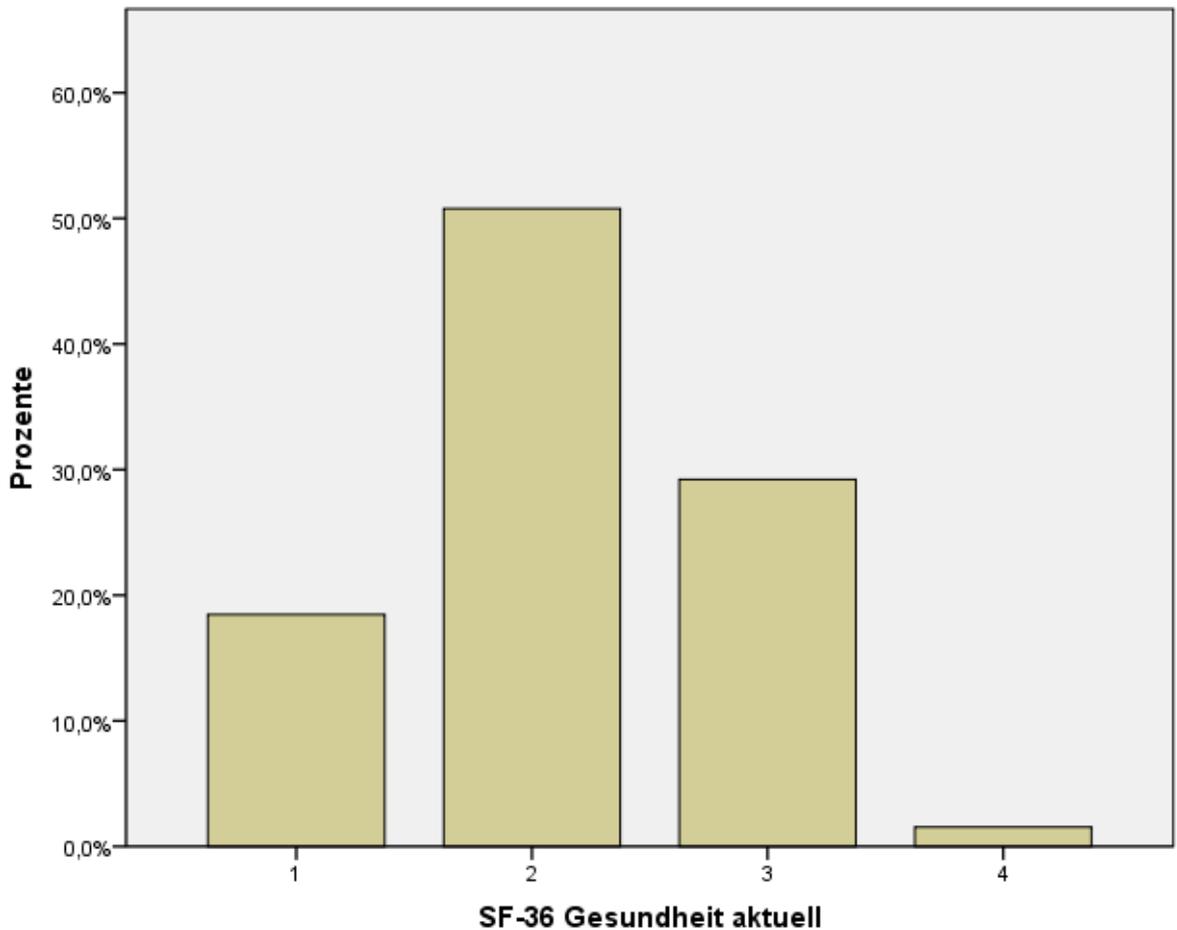


Abb. 9 : Gesundheit aktuell

Die Rubrik Gesundheit aktuell wurde vom RKI in diesem Zusammenhang nicht veröffentlicht, da sie in Verbindung mit der Rubrik Gesundheitsveränderung zu sehen ist und diese einen Vorher-Nachher-Vergleich anstellt, welcher nur bei einer Therapiekontrolle oder anderen Änderungen, die die Lebensqualität beeinflussen könnten, angewendet wird.

Im Vorfeld wurde vermutet, dass die aktuelle Gesundheit insbesondere durch die Möglichkeit des freien Gehens bestimmt sei. Aus diesem Grund wurde mittels Mann-Whitney-U-Test errechnet, ob signifikante Unterschiede zwischen den Subgruppen vorlagen. Dabei wurde zwischen den verschiedenen Hilfsmitteln und der Möglichkeit des freien Gehens unterschieden. Dazu wurde zunächst die Benutzung eines Hilfsmittels generell auf Unterschiede innerhalb der Gruppe geprüft. Mit $p=0,038$ wurde ein signifikant besseres Ergebnis für die Subgruppe ermittelt, der das freie Gehen möglich war.

Weiterhin sollten zwischen den unterschiedlichen Subgruppen Unterschiede ermittelt werden. Bei dem Vergleich der Patienten, die einen Rollator benutzen und denen, die einen Gehstock verwendeten, ließ sich kein statistisch signifikanter Unterschied berechnen ($p > 0,05$). Ebenso wenig zwischen denen, die einen Gehstock verwenden, und denen, die frei gehen können ($p > 0,05$).

Der Unterschied zwischen den Subgruppen „freies Gehen“ und „Benutzung eines Rollators“ lag bei $p = 0,006$ und ist somit signifikant. Das Ergebnis entspricht somit den Erwartungen, dass Patienten, die frei gehen können, ihre aktuelle Gesundheit signifikant besser bewerten.

Bei weiteren Untersuchungen bezüglich der Langzeitverläufe wurde herausgefunden, dass die Möglichkeit, die Blase vollständig zu entleeren, zu einer unterschiedlichen Bewertung der aktuellen Gesundheit führte. Die Studienteilnehmer, die ihre Blase vollständig entleeren konnte, schätzten die aktuelle Gesundheit deutlich besser ein als diejenigen Studienteilnehmer, denen dieses nicht mehr möglich war. So ermittelte auch hier eine Berechnung mittels Mann-Whitney-U-Test ein signifikantes Ergebnis von $p = 0,034$.

IV.6.j. Gesundheitsveränderung

In der Rubrik „Gesundheitsveränderung“ sollten die Patienten ihren Gesundheitszustand prä- und postoperativ vergleichen. Dazu konnten sie zwischen fünf Stufen wählen, eins entspricht „derzeit viel besser“, zwei bedeutet „derzeit etwas besser“, drei beschreibt, dass der Gesundheitszustand „etwa wie vor einem Jahr“ ist, vier entspricht „derzeit etwas schlechter“ und fünf „derzeit viel schlechter“. Der Mittelwert lag bei $3,9 \pm 0,7$ (vgl. Abb. 10).

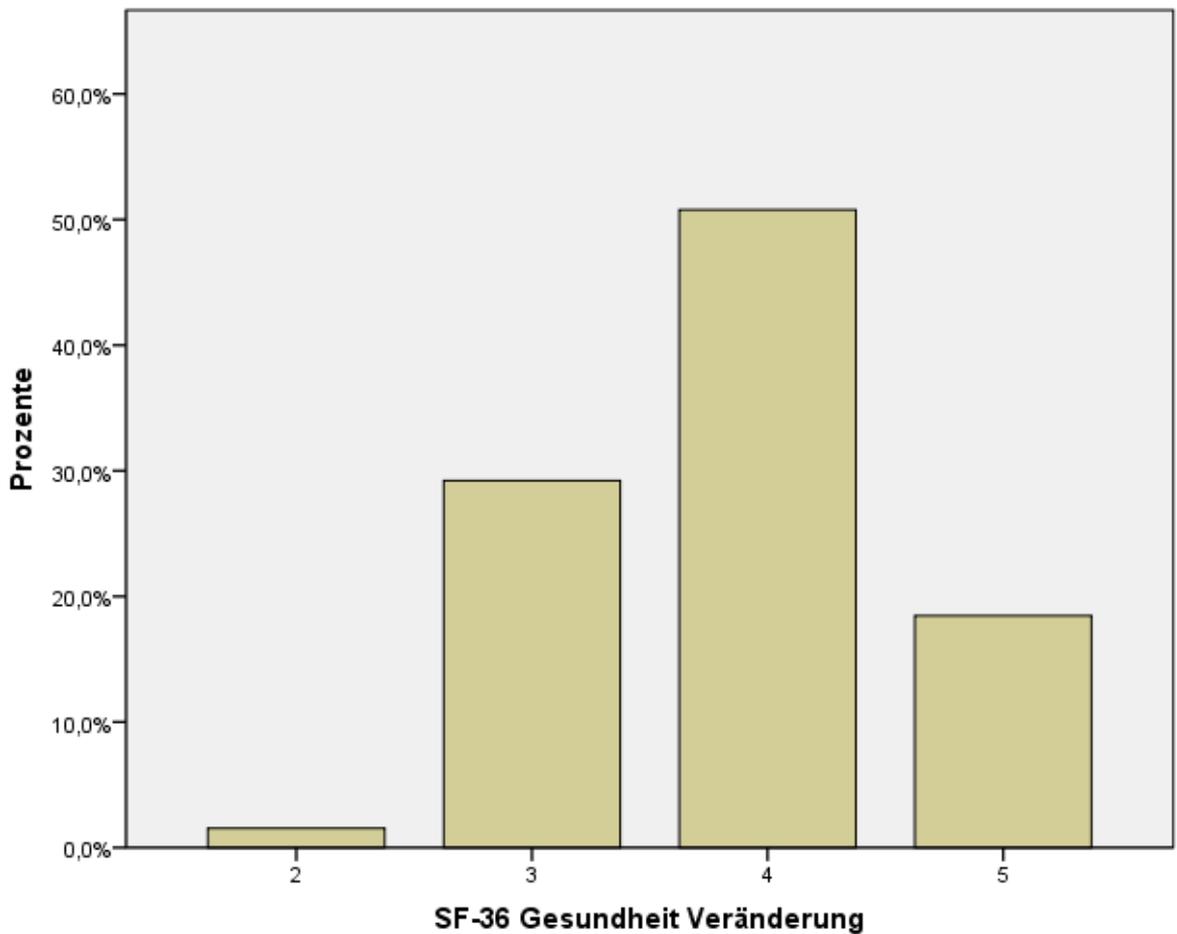


Abb. 10 : SF-36 Gesundheit Veränderung

Aus den oben aufgeführten Gründen kann diese Rubrik nicht mit einer Altersnorm in Bezug gestellt werden.

Bei der Rubrik Gesundheitsveränderung wurde ebenfalls im Besonderen auf die Wirkung des Hilfsmittels im Langzeitverlauf geachtet, so dass auch hier zunächst geprüft wurde, ob die Benutzung eines Hilfsmittels generell Einfluss auf die Gesundheitsveränderung nahm. Dabei wurde $p=0,038$ errechnet, was auch hier einen signifikanten Unterschied darstellt.

Auch hier wurde anschließend genauer auf Unterschiede zwischen der Benutzung eines Gehstocks oder eines Rollators untersucht. Dabei war allerdings statistisch kein signifikanter Unterschied zu ermitteln ($p>0,05$).

Wie bereits bei der Einschätzung ihrer aktuellen Gesundheit, sowie bei der körperlichen Funktionsfähigkeit und der allgemeinen Gesundheitswahrnehmung konnte auch bei der Gesundheitsveränderung ein signifikanter Unterschied zwischen der Gruppe, die einen

Rollator verwendet und derjenigen, die frei gehen kann, errechnet werden ($p=0,006$). Somit schätzen die Patienten, denen das freie Gehen möglich ist, auch ihre Gesundheitsveränderung signifikant besser ein.

Weiterhin wurde die vollständige Blasenentleerung im Langzeitverlauf untersucht. Auch hier bewerteten die beiden Subgruppen ihre Gesundheitsveränderung signifikant unterschiedlich, was sich mittels Mann-Whitney-U-Test ermitteltem $p=0,034$ zeigte. Die Subgruppe, der eine vollständige Blasenentleerung möglich ist, hat somit eine signifikant bessere Bewertung bei der Summenskala Gesundheitsveränderung abgegeben.

IV.7. Evans-Index

In diesem Teilkapitel wird auf die Auswirkungen der prä- und postoperativen Daten in Bezug auf die exakten Werte des Evans-Index eingegangen. Da nur Patienten mit einem Evans – Index $>0,3$ in der Studie aufgenommen wurden, ist der kleinstmögliche Wert 0,31 des Studienkollektivs. Dieser Wert wurde bei 2 Patienten (3,1%) gemessen, den höchsten Wert hat ein Patient (1,5%) mit einem Evans-Index von 0,66. Der Mittelwert liegt bei 0,396 mit der Standardabweichung $\pm 0,05$ (vgl. Abb. 11).

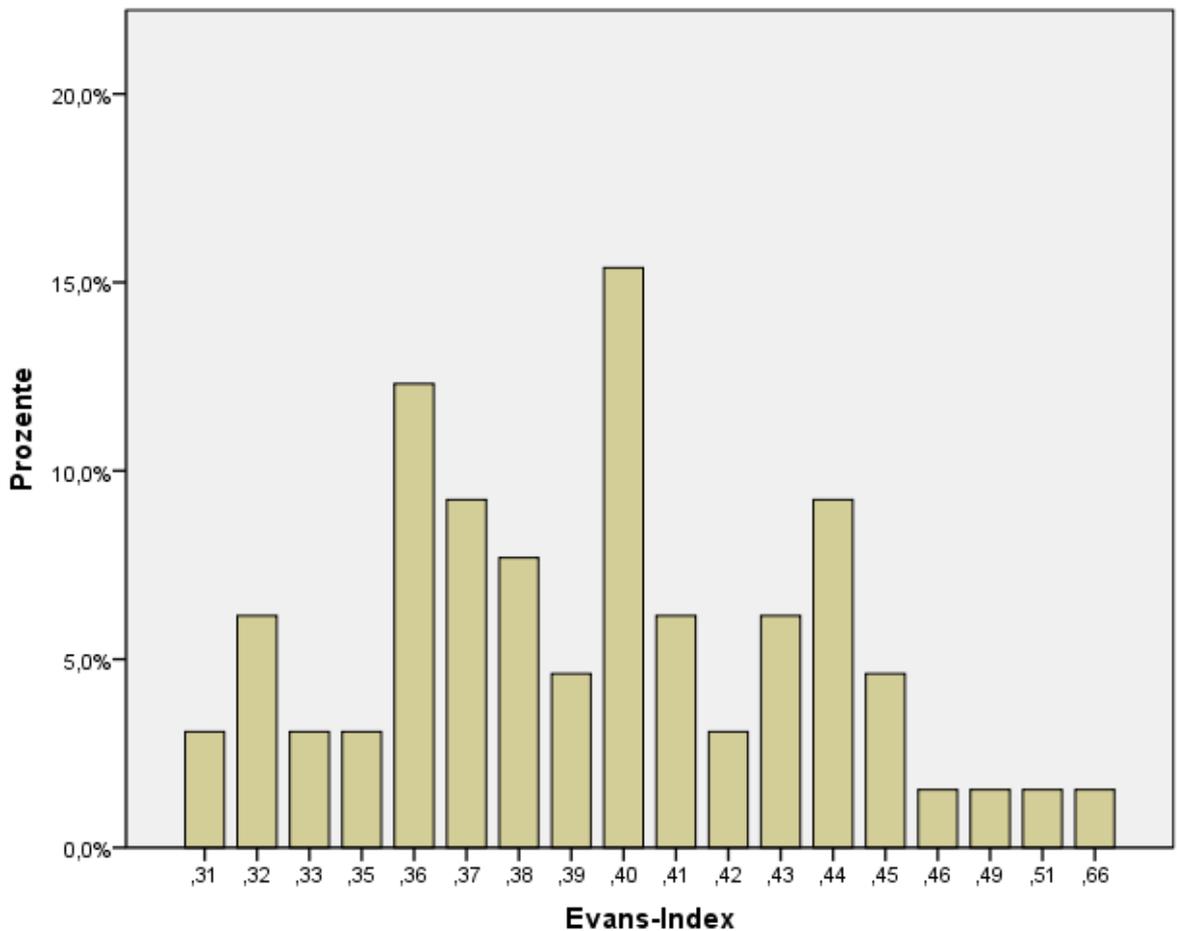


Abb. 11 : Evans-Index

Es erfolgte zudem eine CT-Aufnahme 6-8 Wochen postoperativ, um den direkten Einfluss der Operation auf die Ventrikelweite sehen zu können. Der minimale Evans-Index des Studienkollektivs lag bei 0,31, der maximale bei 0,49. Sowohl der maximale als auch der minimale Wert wurde jeweils bei zwei Patienten (3,1% des Patientenkollektivs) gemessen. Der Mittelwert errechnete sich bei 0,385 mit der Standardabweichung von +/- 0,4 (vgl. Abb. 12).

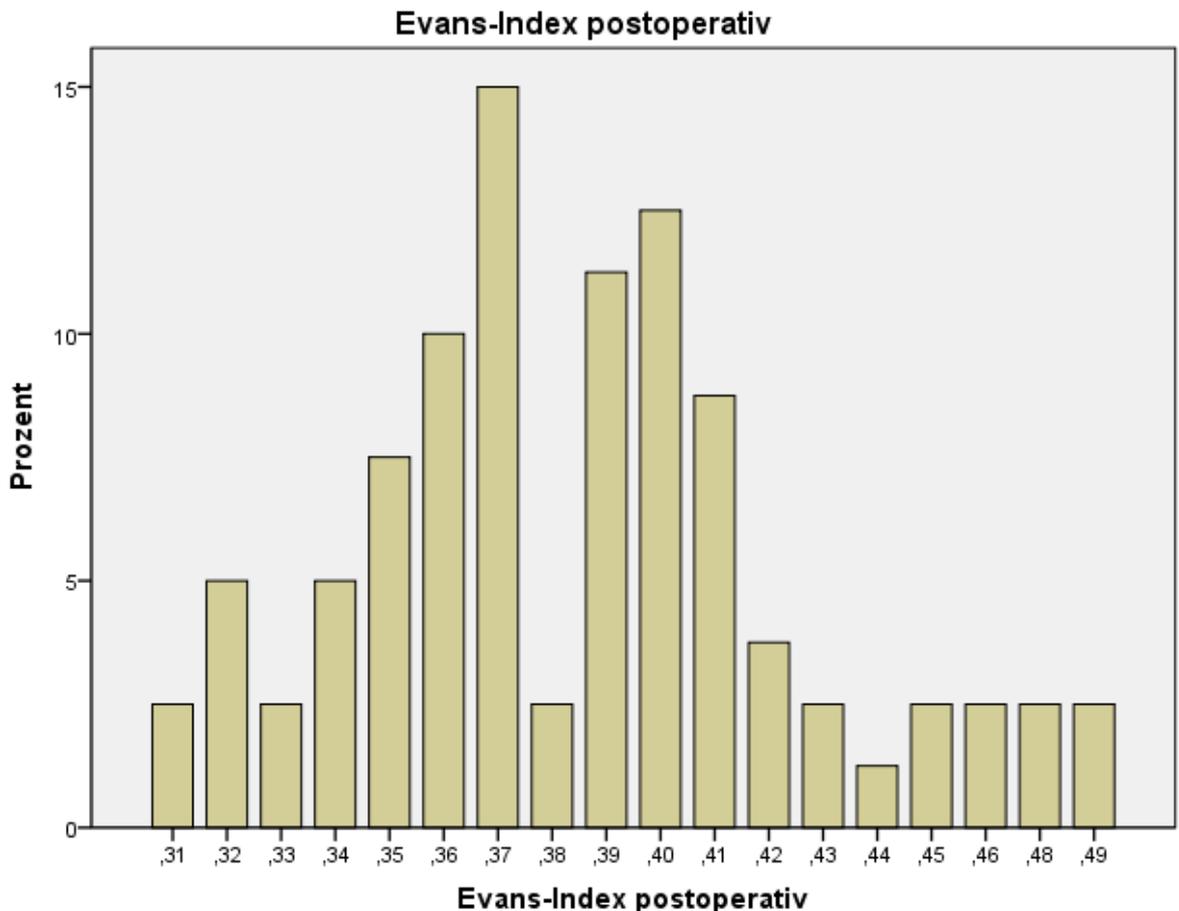


Abb. 12 : Evans-Index postoperativ

Die Analyse der postoperativ gemessenen Ventrikelweiten ergab, dass bei 50 Patienten (62,5% aller Studienteilnehmer) eine Verkleinerung des Evans-Index erreicht werden konnte. Bei 24 Patienten (30%) war keine Veränderung der Indices feststellbar, 6 Patienten (7,5%) präsentierten postoperativ eine Vergrößerung der Ventrikelweite.

Es wurde zudem gemessen, in welchem Rahmen eine Verkleinerung erzielt werden konnte. Eine Verkleinerung von bis zu 0,01 im Vergleich zum präoperativen Evans-Index zeigte sich bei 27 Patienten (33,8%), eine Verringerung um 0,02 bei 11 Patienten (13,8%), bei 5 Patienten (6,3%) war eine Verkleinerung von 0,03 zu messen. 1 Patient (1,3%) präsentierte eine Verringerung um 0,04, 4 Patienten (5,0%) eine von 0,05 und 1 Patient (1,3%) verringerte seinen Evans-Index um 0,07 im Vergleich zum präoperativ gemessenen Wert. Die größte Verkleinerung von 0,17 wurde bei einem Patienten (1,3%) gemessen.

In Zusammenhang mit dem Evans-Index sollte diese Studie im Besonderen überprüfen, ob sich Unterschiede hinsichtlich des Zusammenhangs zu dem Auftreten eines Rezidivs

schließen lassen. Mittels Mann-Whitney-U-Test errechnete sich für die Gruppe, die ein Rezidiv erlitt und die, die keines erleiden musste, ein Unterschied von $p=0,018$. Dieser Unterschied ist damit als signifikant anzusehen. Es ist daher davon auszugehen, dass das Auftreten eines Rezidivs mit dem Auftreten eines größeren Evans-Index korreliert, da dieser mit einer erhöhten Ventrikelweite einhergeht.

Zudem lag ein großes Interesse darin, die Ergebnisse der radiologischen Auswertung und den Evans-Index in Abhängigkeit voneinander bringen zu können. Das gelang mit den Daten in dieser Studie. In diesem Patientenkollektiv korrelierte das Auftreten einer radiologisch sichtbaren Liquordiapedese signifikant mit dem Auftreten eines hohen Wertes für den Evans-Index. P ergab bei Berechnung mittels Mann-Whitney-U-Test $p=0,038$.

Ein ähnlicher Unterschied konnte mit dem Auftreten einer Leukenzephalopathie festgestellt werden. Hier errechnete sich $p=0,043$, womit es sich ebenfalls um einen signifikanten Unterschied handelte.

Weiterhin wurde untersucht, ob man auf Grund der präoperativen Symptomatik auf den Evans-Index eines Patienten schließen konnte. In den Daten dieser Studie ließ sich nur in Bezug auf die Gehfähigkeit ein signifikantes Ergebnis berechnen. Sowohl zwischen den Gruppen mit dem Vorhandensein bzw. Nicht-Vorhandensein der leichten, präoperativen Gangstörung ($p=0,039$), als auch zwischen der Unterscheidung zwischen den Subgruppen bei der progredienten, präoperativen Gangstörung zeigte sich ein signifikanter Unterschied ($p=0,016$). Dabei kann festgehalten werden, dass eine größere Ventrikelweite und der daraus resultierende größere Evans-Index mit einer schwereren Ausprägung in Bezug auf das Gehfähigkeit korreliert.

Die weiteren präoperativen Daten brachten keine signifikanten Ergebnisse, inwiefern man auf Grund der präoperativen Symptomatik auf das Ausmaß der Vergrößerung der Ventrikelweite bzw. auf den Evans-Index schließen kann.

V. Diskussion

Die Daten der Studie spiegeln ein repräsentatives Bild zum aktuellen Stand der Therapie mittels operativen Einsatzes eines liquorableitenden Shunts bei Patienten mit NPH wider. Zudem ermöglichen sie die Diskussion über eine Verbesserung der Diagnostik und über den Einfluss der Komorbiditäten auf das Outcome. Ein Vergleich der Lebensqualität zwischen NPH-Patienten und der Normalbevölkerung sowie ein Literaturvergleich sind ebenfalls durchführbar.

V.1. Beurteilung der Ergebnisse und ihre Bedeutung für den Klinikalltag

Aus dem Patientenkollektiv der Neurochirurgischen Klinik des Universitätsklinikums Düsseldorf wurden 80 Patienten eingeschlossen und in einer dafür angelegten Datenbank erfasst. Das Alter der Gesamtstichprobe lag im Mittel bei 75,8 +/- 9,4. Alle Patienten wurden mit einer einheitlichen Therapie behandelt: Dem operativen Einsatz eines liquorableitenden Shunts. Bei der operativen Intervention kamen unterschiedliche Shuntsysteme zum Einsatz. Es erhielten 50% der Patienten ein Codman HAKIM™ Präzisionsventil, 16,3% ein Codman HAKIM™ Programmierbares Ventil, 25% ein PS Medical® Strata® Shunt Assembly, 7,5% ein Miethke® proGAV Shunt und 3,8% erhielten ein PS Medical® Delta® Shunt Assembly. Die Nutzung verschiedener Shuntsysteme ergibt sich auch daraus, dass die Shuntimplantationen über einen Zeitraum von 11 Jahren durchgeführt worden sind und in der Zwischenzeit neuere Shuntsysteme entwickelt worden sind. Hinsichtlich der verschiedenen Shuntsysteme konnte im Langzeitverlauf keinerlei Hinweis auf Vor- oder Nachteile des einen oder anderen Fabrikats festgestellt werden. Bei der Ermittlung der Lebensqualität fiel auf, dass die Bewertung der sozialen Funktionsfähigkeit in der Gruppe der Patienten, die mit einem Codman HAKIM™ Programmierbares Ventil versorgt worden war, signifikant besser war als die der anderen Shuntsysteme.

Der Schwerpunkt der Studie liegt auf der Beobachtung der Symptomatik im Langzeitverlauf sowie der Lebensqualität der Shunt versorgten NPH-Patienten. Zudem soll betrachtet werden, ob auf Grund der direkt postoperativen Symptomatik (5-6 Wochen postoperativ) eine Aussage zum Langzeitverlauf getroffen werden kann.

Der zentrale Fokus soll hierbei auf der Verbesserung der Gehfähigkeit des Patienten liegen, da die aktuelle Studienlage bei diesem Symptom das beste Outcome verspricht (Boon et al. 1999; Miyoshi et al. 2005; Mori 2001; Raftopoulos et al. 1994; Thomsen et al. 1986). Innerhalb des Patientenkollektivs dieser Studie benötigten präoperativ 83,8% ein Hilfsmittel beim Gehen. Waren es bei der Kontrolluntersuchung, die fünf bis sechs Wochen postoperativ durchgeführt wurde, nur 36,3% aller Patienten die eine Gehhilfe zu benötigten, so gaben im Langzeitverlauf 75,4% aller Studienteilnehmer an nicht ohne Hilfsmittel gehen zu können. Somit zeigt sich zwar insgesamt auch im Langzeitverlauf noch eine deutliche Verbesserungstendenz, da immerhin noch 8,4% der Patienten, die vorher ein Hilfsmittel zum Gehen verwendeten, ohne auskommen. Aber es bleibt zu klären, weshalb es zu einer deutlichen Verschlechterung im Vergleich zum direkt postoperativen Zustand kommt. Als mögliche Ursache ist eine erneute Verschlechterung der Grunderkrankung zu sehen, sowie eine Zunahme von Komorbiditäten, die mit dem hohen Alter der Studienteilnehmer einhergeht.

Das Phänomen einer sekundären Verschlechterung des zuvor erzielten Operationsergebnisses wird in verschiedenen Studien ebenfalls beschrieben (Boon 1997).

Auch der Anteil der Patienten, die präoperativ Symptome einer Harninkontinenz zeigten, ging von 85% auf 78,5% im Langzeitverlauf zurück, wobei hierbei nur die absolute Rückbildung der Symptomatik eingeschlossen ist und das Vorhandensein von Rückbildungstendenzen nicht betrachtet wird. Weitere 13,9% gaben an, dass die Dranginkontinenz so weit abnahm, dass ein rechtzeitiges Erreichen der Toilette möglich ist. Auch die Verbesserung der Gehfähigkeit kann in diesem Zusammenhang ein begünstigender Faktor sein. Im Vergleich dazu gaben direkt postoperativ nur 5% eine Verbesserung der Inkontinenz-Symptomatik an, während die anderen 95% diese nach der Operation als gleichbleibend bewerteten.

Die Erfassung der Qualität der dementiellen Störung stellt sich schwieriger dar, da nicht bei allen Patienten präoperativ ein MMST durchgeführt worden ist. Es kann dennoch festgehalten werden, dass 82,5% aller Patienten präoperativ eine Störung des

Kurzzeitgedächtnisses beklagten und bei 40% direkt postoperativ eine subjektive Verbesserung der Symptomatik eintrat. Im Langzeitverlauf wurde nach dem Namensgedächtnis gefragt, wobei 24,6% der Befragten angaben ein gutes Namensgedächtnis zu haben. Um die Orientierung und das Langzeitgedächtnis zu prüfen, wurden die Patienten danach gefragt, ob es ihnen möglich sei, spontan ihr Geburtsdatum zu nennen, was 92,3% des Studienkollektivs möglich war.

Das Gesamtkollektiv betrachtet zeigt sich, dass nicht alle Patienten einen Nutzen von der Shuntimplantation haben. Daher ist es denkbar, dass ein Teil der Patienten trotz sorgfältiger diagnostischer Untersuchungen fälschlicherweise dem Krankheitsbild des NPH zugeordnet wurde und deshalb die Indikation zum Shunteinsatz gestellt wurde. Diese Beobachtung zeigt, dass eine Optimierung der diagnostischen Einschlusskriterien anzustreben ist, um den NPH besser von seinen Differentialdiagnosen abgrenzen zu können.

Für diese Studie wurden ebenfalls Daten zu den Begleiterkrankungen Hypertonie und Diabetes mellitus erfasst.

In der vorliegenden Arbeit war bei 55% des Studienkollektivs eine Hypertonie bekannt. 20% aller Studienteilnehmer gaben in der Vorgeschichte die Diagnose eines Diabetes mellitus an. Vergleichbare Werte präsentiert die aktuelle Studienlage (McGirt et al. 2005).

Bezugnehmend auf die Diagnose des Diabetes mellitus konnten keinerlei signifikante Ergebnisse gefunden werden, die es erlauben eine Aussage zu treffen, ob und in welchem Maße diese Komorbidität Einfluss auf den präoperativen Verlauf und den Langzeitverlauf der Erkrankung nimmt.

Die Begleitdiagnose Hypertonie wirkte sich sowohl präoperativ als auch im Langzeitverlauf auf die Ausprägung des Symptoms der Dranginkontinenz. So korrelieren die beiden Symptome miteinander und stehen in einem signifikanten Zusammenhang zueinander. Zu diesem Phänomen gibt es in der aktuellen Studienlage noch keine weiteren Daten, die den Zusammenhang erklären können. Eine Erklärung für diesen Zusammenhang könnte sein, dass der erhöhte Blutdruck zu einer erhöhten Innervation der Blase führt. Es wäre daher zu prüfen, ob auch bei Hypertonie-Patienten ohne NPH als Begleiterkrankung häufiger eine Dranginkontinenz vorkommt als in einer vergleichbaren Kontrollgruppe und ob diese durch Einstellung des Blutdrucks in einen Normbereich rückläufig ist. Zudem

wäre zu klären, ob eine strenge Blutdruckeinstellung in einen normotonen Bereich, die Symptomatik der Dranginkontinenz positiv beeinflussen kann.

Zudem wurde bei den Hypertonie-Patienten innerhalb des Studienkollektivs postoperativ häufiger die Verwendung von Hilfsmitteln beim Gehen angegeben.

Somit wurde anhand der hier zusammengetragenen Patientendaten gezeigt, dass die Begleitdiagnose Hypertonie auf zwei der drei Symptome der Hakim-Trias einen negativen Einfluss hat, der auch das Ergebnis einer Shuntimplantation reduzieren kann.

V.2. Vergleich der Lebensqualität

Ein Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit soll auf der Ermittlung der Lebensqualität liegen. Die Lebensqualität wurde mit dem standardisierten Fragebogen zur Lebensqualität SF-36 Health Survey ermittelt und soll im Rahmen der Diskussion mit den Ergebnissen der deutschen Normalbevölkerung verglichen werden (ZITAT_RKI). Zudem sollen mögliche Ursachen für die zum Teil deutliche Differenz zwischen den beiden Gruppen benannt und diskutiert werden.

Ein Vergleich mit anderen Patientenkollektiven, die an NPH erkrankt sind, ist derzeit nicht möglich, da dies die erste Studie zur Lebensqualität im Langzeitverlauf nach dem Einsatz eines liquorableitenden Shunts nach der Diagnosestellung des NPH ist.

Im Vergleich mit den vom RKI ermittelten Daten des SF-36 Health Surveys für die Normalbevölkerung zeigt sich, dass das Studienkollektiv nur in der Rubrik Bodily Pain die Werte der Kontrollgruppe erreicht. Das hier betrachtete Kollektiv erreicht im Mittel 63,8 +/-32,05, die Normalbevölkerung zwischen 59,36 und 65,16. Das ist damit zu erklären, dass die NPH-Erkrankung in der Regel nicht mit einer Schmerzsymptomatik einhergeht. So ist davon auszugehen, dass die von manchen Patienten angegeben Schmerzen durch Komorbiditäten zu erklären sind, die auch in der Normalbevölkerung in ähnlicher Verteilung anzutreffen sind.

Die massivsten Einbußen der Lebensqualität beobachtet man beim Studienkollektiv in den Qualitäten Physical Functioning, Physical Role und Emotional Role. Dabei ist die höchste Differenz bei der Bewertung des Physical Functioning zu finden, sie liegt bei 50,97, gefolgt von der Differenz von 43,22 bei der Einschätzung der Emotional Role und 41,72 in der Rubrik des Physical Functioning. Es ist davon auszugehen, dass besonders die Qualitäten Physical Functioning und Physical Role stark unter dem Verlust der uneingeschränkten Gehfähigkeit leiden und es daher zu besonders schlechten Bewertungen der Patienten kommt. Auch die Inkontinenz führt zu einer deutlichen Beeinträchtigung der Einschätzung der körperlichen Funktionsfähigkeit und Rollenfunktion. Auch die emotionale Rollenfunktion wird stark durch die Gangunsicherheit und Inkontinenz beeinträchtigt, da der Patient auch emotional durch diese Belastung angegriffen wird. In der Bewertung des Social Functioning gibt der NPH-Patient im Mittel 37,11 weniger Zufriedenheit an als ein Mensch aus einer vergleichbaren Kontrollgruppe. Dadurch wird offensichtlich, dass die Diagnose NPH nicht nur negative körperliche und seelische Folgen bedingt, sondern auch das Sozialverhalten deutlich beeinträchtigt. Die sozialen Kontakte werden durch alle drei Kardinalsymptome des NPH stark negativ beeinflusst. Es zeigt sich, dass bei unzureichendem therapeutischen Outcome die Teilnahme am sozialen Leben nahezu unmöglich sein kann.

In der Rubrik Vitality sind die Werte der NPH-Patienten im Vergleich zu der Normalbevölkerung ebenfalls deutlich reduziert. Das Studienkollektiv erreicht im Mittel 33,34 Punkte weniger auf der Skala als die Stichprobe innerhalb der Normalbevölkerung. Es ist davon auszugehen, dass die Bewertung der Vitalität durch alle drei Symptome der Hakim-Trias negativ beeinflusst wird.

Als Nächstes wird der Vergleich in der Rubrik Mental Health angestellt, die das Studienkollektiv durchschnittlich um 21,9 Punkte schlechter bewertet als die Kontrollgruppe. Diese Einschätzung fällt zwar deutlich von der der Normalbevölkerung ab, ist aber dennoch im Vergleich zu den Qualitäten des Physical Functioning und der Physical Role weniger stark ausgeprägt. Dies kann damit erklärt werden, dass die an NPH erkrankten Patienten auf Grund ihrer dementiellen Störung ihre psychische Verfassung im Vergleich zu ihrer körperlichen Zufriedenheit besser einschätzen. Daraus resultiert, dass die psychische Komponente entweder durch die dementielle Beeinträchtigung nicht als so schwerwiegend wahrgenommen wird oder, dass die Patienten durch die physische

Symptomatik deutlicher und bewusster eingeschränkt werden, weswegen sie stärker im Vordergrund steht.

Zuletzt soll auf die Lebensqualität im Bereich General Health eingegangen werden, welche von den Studienteilnehmern im Durchschnitt um 18,72 schlechter eingestuft wird als in der Normalbevölkerung. Dieses Ergebnis macht deutlich, dass das generelle Krankheitsgefühl zwar deutlich höher als in der Kontrollgruppe eingeschätzt wird, aber dennoch keine so massive Erhöhung wie in den Rubriken der physischen Beschwerden zu beobachten ist. Eine Erklärung könnte der schleichende Verlauf der chronischen Erkrankung des NPH sein. Die Chronifizierung beeinflusst zwar auch das aktuelle Krankheitsgefühl, das gilt aber nicht in einem so hohen Maße wie sich eine akute Erkrankung in dieser Rubrik niederschlagen würde.

Es ist somit als Ergebnis festzuhalten, dass die operierten Patienten bisher in allen Rubriken des SF-36 Health Surveys, ausgenommen Bodily Pain, deutlich hinter ihrer Kontrollgruppe liegen. Insofern ist eine reduzierte Lebensqualität zu beobachten.

Die deutlichste Einschränkung der Lebensqualität ist im Bereich der physischen und emotional bedingten Rubriken zu finden. Besonders der Verlust der sozialen Kontakte ist der deutlichste und schmerzlichste Einschnitt in das Privatleben der NPH-Patienten, was auch in den Patientengesprächen immer wieder von den Patienten geäußert wurde. Ein Ziel in der Behandlung dieser Erkrankung sollte somit sein, den Patienten zu ermöglichen, am sozialen Leben teilzunehmen. Da der Verlust des sozialen Netzwerks auf ein Zusammenspiel aller drei Kardinalsymptome zurückzuführen ist, muss eine ganzheitliche Verbesserung der Therapie der Erkrankung erzielt werden.

V.3. Vergleich der Ergebnisse mit anderen Studien

Die vorliegende Arbeit ist im Hinblick auf die Beobachtung der Lebensqualität nach der operativen Versorgung von NPH-Patienten mittels liquorableitem Shuntsystems bisher einzigartig und kann daher nicht mit der bisherigen Studienlage verglichen werden. In

Kapitel V.2. (Vergleich der Lebensqualität) werden daher die Ergebnisse des Patientenkollektivs mit denen der Normalbevölkerung verglichen.

Das in dieser Studie untersuchte Patientenkollektiv von 80 Teilnehmern, von denen 65 auch im Langzeitverlauf beobachtet werden konnten, ist im Vergleich mit der aktuellen Studienlage zum Teil erheblich größer, so dass es sich für einen Langzeitverlauf nutzen lässt. Zudem wurden nur Patienten zugelassen, deren Evans-Index $>0,3$ war und die das Vollbild der NPH-Trias präsentierten. Diese strengen Einschlusskriterien sind nur in wenigen Studien zu finden, häufig ist ein Symptom für die Autoren ausreichend (vgl. Hashimoto et al. 2010). Zudem hat ein Großteil der älteren Studien ein Studienkollektiv mit dem Umfang von 25 und 45 Teilnehmern (Hamilton et al. 2010; Malm und Kristensen 1995).

Das Hauptaugenmerk dieser Studie liegt auf der Betrachtung des Outcomes der NPH-Patienten nach durchgeführter Shunttherapie. Dabei wurde sowohl der Gesundheitszustand 6-8 Wochen postoperativ als auch der Zustand im Langzeitverlauf untersucht. In der postoperativ betrachteten Symptomatik zeigt sich bei 88,8% des Patientenkollektivs eine Verbesserung der Gehfähigkeit, welche dadurch objektivierbar ist, dass nur noch 36,3% der Patienten angegeben haben ein Hilfsmittel zu benötigen. Im Langzeitverlauf zeigt sich, dass diese guten Ergebnisse nicht auf Dauer erhalten bleiben, so dass bei der Nachuntersuchung 75,4% angeben ein Hilfsmittel beim Gehen zu benötigen.

Es ist somit festzuhalten, dass im postoperativen Befund zwar weniger Patienten eine Gehhilfe benötigen als im Präoperativen, aber dennoch das gute Ergebnis, das 6-8 Wochen postoperativ ermittelt wurde, nicht auf Dauer erhalten bleibt.

Der Zeitpunkt der Langzeitkontrolle variiert bei dem Studienkollektiv, die Befragung bezüglich des Langzeitverlaufs und der Lebensqualität wurde zwischen 15 und 146 Monaten postoperativ durchgeführt. Die Auswertung ergab keinerlei Hinweise auf ein schlechteres Abschneiden der Patienten, bei denen die Zeitpunkte zwischen der Operation und der Befragung deutlich auseinander lagen. Das lässt den Schluss zu, dass direkt postoperativ beobachtete Ergebnis zwar nicht dauerhaft erreicht werden kann, aber im Langzeitverlauf in der Regel keine Verschlechterung der klinischen Symptomatik oder der Lebensqualität zu erwarten ist.

Im Vergleich dazu gaben 83,8% der Studienteilnehmer präoperativ eine dementielle Symptomatik an, welche bei 40% 6-8 Wochen postoperativ verbessert gegenüber dem präoperativen Zustand eingeschätzt wird. Im Langzeitverlauf war ein direkter Vergleich zur präoperativen Symptomatik schwierig, da das Erinnerungsvermögen der Patienten teilweise nicht bis zum präoperativen Zeitpunkt ausreichte. Deshalb wurde die kognitive Fähigkeit auf Grund zweier Fragen im Langzeitverlauf geprüft. 73,8% Patienten gaben ein schlechtes Namensgedächtnis an. So lässt sich aber dennoch eine Verbesserung zum präoperativen Ausgangszustand erkennen. Zudem konnten 92,3% aller Studienteilnehmer ihr Geburtsdatum spontan abrufen.

Das Symptom einer Dranginkontinenz – hier soll die häufige und die plötzliche Dranginkontinenz sowie eine Kombination dieser beiden Qualitäten zusammengefasst werden – imponierte bei 85% des Patientenkollektivs. Zudem war bei 37,5% eine Blasenentleerungsstörung in der Vorgeschichte bekannt. In der 6-8 Wochen postoperativen Verlaufskontrolle konnten nur 5% aller Studienteilnehmer eine Verbesserung der Inkontinenzsymptomatik beobachten. Im Langzeitverlauf verringerte sich die Zahl der Patienten, die eine Dranginkontinenz verspürten auf 78,5%. So zeigt sich bei diesem als einzigem Symptom im Langzeitverlauf tendenziell eine Verbesserung im Vergleich mit dem 6-8 Wochen postoperativ beschriebenen Ergebnis. Diesem Ergebnis können verschiedene Ursachen zu Grunde liegen. Es ist denkbar, dass die Angaben der Patienten fehlerhaft sind. Daneben können die Angaben, die 6-8 Wochen postoperativ gemacht worden sind durch postoperative Problematiken, wie postoperative Blasenatonie verfälscht sein, so dass die Verbesserung gegebenenfalls erst im Langzeitverlauf zu spüren ist. Die bisherige Studienlage zeigt keinerlei Resultate hinsichtlich dieser Beobachtung. Die Blasenentleerungsstörung gaben 46,2% aller Patienten im Langzeitverlauf an. 35,4% der Patienten war es aber möglich die Toilette rechtzeitig zu erreichen, so dass die Symptomatik der Dranginkontinenz die Patienten nicht zu stark beeinträchtigt.

Durch das hier untersuchte Studienkollektiv wird somit bestätigt, dass das Symptom der Gangstörung im Vergleich zu der kognitiven Beeinträchtigung und der Inkontinenz deutlich bessere postoperative Resultate zeigt. Auch im Langzeitverlauf bestätigt sich dieses Resultat.

Bei der Untersuchung des Outcomes nach chirurgischer Intervention wurde neben einer Veränderung der Symptomatik auch die Verkleinerung des Evans-Index geprüft. 62,5%

des Studienkollektivs präsentierten 6-8 Wochen postoperativ eine Verkleinerung der inneren Ventrikel, während bei 30% keine Veränderung gemessen werden konnte und bei 7,5% eine Vergrößerung imponierte. In einer Studie von Kiefer et al., die 2002 mit 185 NPH-Patienten in Deutschland durchgeführt wurde, konnte bei 88% eine Verkleinerung des Evans-Index gemessen werden (Kiefer et al. 2002). Auch in dieser Publikation werden Fälle beschrieben, bei denen sich die Ventrikel postoperativ größer präsentieren als vor der Intervention. Der Autor führt dies auf Messungenauigkeiten zurück. Allgemein ergeben die untersuchten Studien, dass sich der Evans-Index entweder geringgradig verkleinerte oder unverändert blieb (Goodman und Meyer 2001; Meyer et al. 1985; Lemcke und Meier 2010). Der Evans-Index verringerte sich bei dem hier untersuchten Studienkollektiv in den meisten Fällen nur um 0,01 (33,8%) und 0,02 (13,8%).

Nur ein Patient (1,3%) des Studienkollektivs hatte eine Bewusstseinsstörung in der Vorgeschichte. Dieser Patient war der einzige mit einem Evans-Index $>0,5$ und $\leq 0,6$, wodurch sich ein signifikantes Ergebnis errechnete.

Es ist abschließend davon auszugehen, dass das Ausmaß der Verkleinerung der inneren Ventrikelräume keine Aussage über die Verbesserung der klinischen Symptomatik nach der chirurgischen Intervention zulässt. Bei dem in dieser Arbeit untersuchten Studienkollektiv gibt es keinerlei Hinweise auf einen klinischen Zusammenhang zwischen der Verkleinerung des Evans-Index und einer Verbesserung der klinischen Symptomatik, ein Vergleich zu Angaben in der Literatur ist möglich (Kiefer et al. 2002).

Eine Erweiterung des äußeren Liquorraumes wurde zudem bei 22,5% aller Patienten des Studienkollektivs festgestellt. Es ist bislang unklar, wie die Erweiterung des äußeren Liquorraumes zustande kommt und welche Auswirkung sie auf die Ausprägung der Symptomatik oder das Outcome hat.

Die Auswertung der radiologischen Besonderheiten gibt einen Hinweis darauf, dass eine Leukenzephalopathie gehäuft bei Patienten auftritt, deren Evans-Index entweder $>0,3$ und $\leq 0,4$ oder $>0,4$ und $\leq 0,5$ beträgt. Die Ausprägung einer Leukenzephalopathie ist bei 8,8% des Patientenkollektivs zu finden, das entspricht 7 Patienten. Da in der aktuellen Studienlage zum heutigen Zeitpunkt keine Daten zu dieser Konstellation zu finden sind, kann nicht ausgeschlossen werden, dass der signifikante Zusammenhang durch die kleine Patientenzahl mit dem Symptom der Leukenzephalopathie ausgelöst wurde.

Ein Hygrom als Zeichen einer Überdrainage war in 6,3% der Fälle zu verzeichnen. Dieses Ergebnis ist mit denen der aktuellen Studienlage vereinbar (Kiefer et al. 2002; McGirt et al. 2005).

Andere kategorisierte radiologische Besonderheiten dienten dem Ausschluss intrakranieller Prozesse, die die Symptomatik eines Hydrozephaluses ausgelöst haben könnten, wodurch die Resultate dieser Untersuchung hätten verfälscht werden können. Genaue radiologische Besonderheiten, die die Ursache der Entstehung eines NPH klären könnten, sind bislang weiterhin unklar. In der Literatur wird das häufigere Vorkommen von Marklagerläsionen beschrieben (Bradley et al.), sowie das Auftreten von abgeflachten Mantelkanten ohne Atrophie (Vanneste 1994).

Der Reflexstatus aller Studienteilnehmer wurde ebenfalls präoperativ aufgenommen und ergab, dass 90% aller Patienten Reflexe hatten, die in normaler Stärke ausgelöst werden konnten. Lediglich 6,3% der Patienten präsentierten abgeschwächte Reflexe, 3,8% zeigten verstärkt auslösbare Reflexe. In Studien wird teilweise eine Steigerung der Reflexe beschrieben (Dauch und Zimmermann 1990). Ein Babinski-Reflex war bei 5% aller Studienteilnehmer auslösbar. Das Auftreten dieses pathologischen Reflexes steht in signifikantem Zusammenhang zum Auftreten eines Evans-Index zwischen $>0,3$ und $\leq 0,4$ sowie zum Auftreten eines Evans-Index $>0,4$ und $\leq 0,5$. In der derzeitigen Studienlage finden sich keine Untersuchungen zu diesem Zusammenhang. Auf Grund der geringen Anzahl der Patienten, bei denen der Babinski-Reflex auslösbar ist, ist ein zufälliger Zusammenhang nicht ausschließbar.

In der aktuellen Studienlage liegt der Fokus in einem Großteil der Publikationen auf der Korrelation zwischen der Diagnose NPH und den Komorbiditäten. In älteren Publikationen liegt der Schwerpunkt auf der Begleitdiagnose Diabetes mellitus und der Hypertonie (Earnest et al. 1974; Edwards et al. 2004; Graff-Radford und Godersky 1986; Boon et al. 1999; Krauss et al. 1996a; Tullberg et al. 2001), während neuere spezialisierte Studien durchführen und beispielsweise die Ejektionsfraktion mit intrakraniellen Druckwellen vergleichen (Eide 2011).

In der vorliegenden Arbeit war bei 55% des Studienkollektivs eine Hypertonie bekannt. 20% aller Studienteilnehmer gaben in der Vorgeschichte die Diagnose eines Diabetes mellitus an. Vergleichbare Werte präsentiert die aktuelle Studienlage (McGirt et al. 2005).

Bezugnehmend auf die Diagnose des Diabetes mellitus konnten keinerlei signifikante Ergebnisse gefunden werden, die es erlauben eine Aussage zu treffen, ob und in welchem Maße diese Komorbidität Einfluss auf den präoperativen Verlauf und den Langzeitverlauf der Erkrankung nimmt.

Aus den für diese Studie ausgewerteten Daten konnte ermittelt werden, dass Patienten, die in der Anamnese eine Hypertonie präsentierten häufiger eine Dranginkontinenz haben. Dieses Phänomen wurde sowohl präoperativ als auch im Langzeitverlauf beobachtet. Zudem benötigt die Gruppe der Hypertoniker im Langzeitverlauf signifikant häufiger ein Hilfsmittel beim Gehen als Patienten ohne diese Begleitdiagnose. Zu diesen Beobachtungen gibt es in der aktuellen Studienlage noch keine weiteren Daten, die den Zusammenhang erklären können.

Für die in Studien gemachten Aussagen bezüglich der Auswirkung des Geschlechts auf das Outcome nach dem Einsetzen eines liquorableitenden Shunts können in der hier vorliegenden Arbeit keine Hinweise gefunden werden. Es wird beschrieben, dass bei Frauen und jungen Patienten häufiger ein schlechtes postoperatives Ergebnis zu beobachten ist (Foss et al. 2007).

V.4. Verbesserungsvorschläge für die Versorgung von Patienten mit einer dementiellen Erkrankung unter besonderer Berücksichtigung der NPH-Patienten

Die Versorgung demenzkranker Patienten wird auf Grund der in Kapitel I.b (altersabhängige Bevölkerungsentwicklung) beschriebenen Veränderung der Altersstruktur in der Bundesrepublik Deutschland immer stärker an Bedeutung gewinnen. Aus diesem Grund sollten sowohl die therapeutischen Möglichkeiten als auch die Versorgungsmöglichkeiten und -kapazitäten deutlich ausgebaut werden. Auf Grund der Vielzahl der dementiellen Erkrankungen, von denen ein Großteil irreversibel ist und somit den Betroffenen die Möglichkeit nehmen ein eigenständiges Leben zu führen, ist ein Ansatzpunkt zur Therapieverbesserung der Ausbau von interdisziplinären Demenklinden.

In diesen Kliniken kann die eine Therapie im Konsens zwischen den verschiedenen Fachrichtungen speziell auf die dementielle Symptomatik zusammengestellt werden, so dass der Patient ganzheitlich behandelt werden kann. Zudem kann die medikamentöse Therapie mit Psychotherapie sowie anderen Therapien zur Verbesserung der kognitiven Fähigkeiten und Konzentration kombiniert werden. Dies kann helfen, den Patienten ihre Erkrankung verständlich zu machen, sowie ihnen Strategien aufzuweisen mit denen sie sich trotz ihrer Erkrankung leichter im Leben zu Recht finden können. An diese Behandlung anknüpfend sollten Aufenthalte in speziellen Wohneinrichtungen für Demenzkranke gefördert werden, um die Lebensqualität dieser Patienten zu verbessern.

Das schwerwiegendste Problem der NPH-Patienten ist, dass, obschon es sich um eine reversible Form der Demenz handelt, ihre Erkrankung meist erst spät diagnostiziert wird. Es wird davon ausgegangen, dass mit fortschreitender Erkrankung ein schlechteres operatives Ergebnis erzielt werden kann (McGirt et al. 2005; Caruso et al. 1997). Somit sollte die Früherkennung optimiert werden.

In diesem Zusammenhang ist anzuraten, grundsätzlich bei kognitiver Verlangsamung älterer Menschen eine dementielle Ursache auszuschließen und die Symptomatik nicht als allgemeine Alterserscheinung einzuordnen. Da es sich bei der Diagnose NPH um eine potentiell reversible Demenzerkrankung handelt, ist eine korrekte Diagnosestellung die beste Methode um eine durch NPH-bedingte Demenzerkrankung zu verhindern.

Eine Möglichkeit, die Früherkennung und Sensibilität der Ärzte für diese relativ häufige Erkrankung zu verbessern, könnte sein, bei allen Patienten im Rahmen der vom Hausarzt durchgeführten Routineuntersuchungen, eine Prüfung der kognitiven Fähigkeiten durchzuführen. Für diese Prüfung sollte allerdings nicht der Mini-Mental-Status-Examination Test genutzt werden. Es ist ein Test nötig, der sensitiv die Frühzeichen einer dementiellen Erkrankung wahrnimmt.

Anzuraten ist zudem, die Bevölkerung für dementielle Erkrankungen stärker zu sensibilisieren, so dass kognitive Verschlechterungen im Alter nicht als Alterserscheinung fehlgedeutet werden. Es sollte das Ziel sein, dass jedem älteren Menschen die Möglichkeit offensteht erste Anzeichen einer Störung der Konzentration oder des Kurzzeitgedächtnisses diagnostisch abklären zu lassen, um im Falle einer NPH-Erkrankung sofort therapeutisch zu intervenieren.

Die Prävention für eine NPH-Erkrankung sollte ebenfalls verstärkt werden, sobald abschließende Untersuchungen über den Einfluss der Komorbiditäten in Bezug auf die Erkrankung geklärt werden konnten. Dementsprechend sollte geprüft werden, ob durch eine konsequente Therapie einer Hypertonie oder eines Diabetes mellitus sowie gegebenenfalls auch anderer Symptome eines metabolischen Syndroms das Risiko an NPH zu erkranken deutlich verringert werden kann.

V.5. Methodenkritik

Als Kritikpunkt der Studie ist anzuführen, dass Dauer zwischen der Verlaufskontrolle von Lebensqualität und Langzeitverlauf und dem Zeitpunkt des operativen Einsatzes eines liquorableitenden Shunts innerhalb des Patientenkollektivs deutlich variiert. So wurde bei zwei Patienten der Langzeitverlauf bereits nach 15 Monaten bestimmt während dies bei einem Patienten erst 146 Monate nach Einsatz des Liquorshunts durchgeführt wurde. Diese unterschiedlichen Zeitabschnitte wurden in Kauf genommen um eine möglichst große Studiengröße untersuchen zu können. Diese Methodik hatte auf der anderen Seite den Vorteil, dass der Langzeitverlauf auch über einen sehr großen Zeitraum beobachtet werden konnte, da die Lebensqualität dauerhaft nach der chirurgischen Intervention erhalten bleiben soll. Zudem konnte nur so festgestellt werden, dass die Patienten des Studienkollektivs trotz der unterschiedlichen Zeitabschnitte keine signifikant unterschiedlichen Angaben in Bezug auf Langzeitverlauf und Lebensqualität machen.

Ein weiterer Kritikpunkt ist, dass das Studienkollektiv bei dem Ausfüllen des SF-36 Health Surveys auf Grund ihrer dementiellen Erkrankung falsche Angaben gemacht haben könnten, sofern keine Hilfestellung bei der Beantwortung des Fragebogens geleistet wurde. Da in der Studie nicht aufgenommen wurde unter welchen Umständen der Fragebogen ausgefüllt worden ist, kann eine Verfälschung der Ergebnisse insofern nicht ausgeschlossen werden.

VI. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurden 80 Patienten, bei denen ein NPH diagnostiziert worden war, retrospektiv in einer Datenbank erfasst. Das Studienkollektiv setzte sich aus 44 männlichen (entspricht 55% der Gesamtgruppe) und 36 weiblichen Patienten (entspricht 45%) zusammen. Das gesamte Patientenkollektiv präsentierte präoperativ alle Symptome der Hakim-Trias. Bei jedem Patienten wurde prä- und 6-8 Wochen postoperativ eine radiologische Aufnahme gemacht, um den Evans-Index und radiologische Auffälligkeiten zu ermitteln. Bei 65 dieser Patienten gelang, es eine Verlaufskontrolle des Outcomes nach operativem Einsetzen eines liquorableitenden Shunts bis zum 30.11.2010 durchzuführen. Bei dieser Verlaufskontrolle wurde sowohl die klinische Symptomatik aller drei Kardinalsymptome aufgenommen und klassifiziert als auch die Lebensqualität nach chirurgischer Intervention mittels Befragung durch den SF-36 Health Survey beobachtet.

Als Resultat der vorliegenden Arbeit zeigt, dass trotz sorgfältiger diagnostischer Maßnahmen vor der Indikationsstellung zur Implantation eines liquorableitenden Shunts nicht bei allen Patienten ein dauerhaft gutes Ergebnis erzielt werden konnte. So benötigten 75,4% aller Patienten im Langzeitverlauf ein Hilfsmittel beim Gehen – präoperativ waren es 83,8%. Die Symptomatik der Dranginkontinenz reduzierte sich innerhalb des Patientenkollektivs von 85% auf 78,5%. Die Anzahl der Patienten mit einer dementiellen Beeinträchtigung ging von 82,5% auf 75,4% zurück. Somit ist bei allen drei Kardinalsymptomen eine Verbesserungstendenz zu beobachten: Eine Symptombefreiheit ist aber nur bei sehr wenigen Patienten erreicht worden.

Bei der Untersuchung des Einflusses von Begleiterkrankungen auf die präoperative Symptomausprägung sowie die Rückbildungstendenz der Hakim-Trias wurden Hinweise auf die Auswirkungen einer Hypertonie als Begleitdiagnose beobachtet. Festgestellt werden konnte eine negative Auswirkung der Hypertonie die präoperative Symptomatik und das Outcome. Es konnte nachgewiesen werden, dass Patienten mit einem Hypertonus prä- und postoperativ signifikant häufiger eine Dranginkontinenz aufweisen als die Gruppe mit einem normotonen Blutdruck. Ebenfalls wurde mit einem signifikanten Ergebnis ermittelt, dass Patienten mit einer Hypertonie in der Vorgeschichte in der Verlaufskontrolle häufiger auf ein Hilfsmittel beim Gehen angewiesen sind.

Zudem konnte beobachtet werden, dass das Patientenkollektiv trotz des Einsatzes eines liquorableitenden Shunts bei der Einschätzung ihrer Lebensqualität deutlich unter dem Niveau der Normalbevölkerung liegen. In diesem Zusammenhang konnte beobachtet werden, dass die Einschätzung über die Lebensqualität nicht weiter abzufallen scheint, je länger der Zeitraum zwischen der Shuntimplantation und der Langzeitbefragung war. Ähnliches ist beim Langzeitverlauf – nach einer frühen sekundären Verschlechterung innerhalb der ersten 6-8 Wochen postoperativ – beobachtet worden. Dabei lässt sich ein Zusammenhang zwischen klinischem Outcome und Lebensqualität feststellen. Diese Beobachtung lässt die Vermutung zu, dass einige Patienten trotz sorgfältiger diagnostischer Maßnahmen fälschlicherweise dem NPH zugeordnet worden sind und daher nur einen geringen Nutzen aus der Versorgung mit einem liquorableitenden Shunt haben.

Dieses Ergebnis zeigt, dass die bisherigen diagnostischen Möglichkeiten optimiert werden müssen, um NPH strenger von seinen Differentialdiagnosen abgrenzen zu können. Dies ist nötig, damit die Erfolgswahrscheinlichkeit der Shuntoperation erhöht werden kann und die Belastung der Operation den Patienten bei geringen Erfolgsaussichten erspart werden kann.

Literaturverzeichnis

- Adams, R. D.; Fisher, C. M.; Hakim, S.; Ojemann, R. G.; Sweet, W. H. (1965): Symptomatic occult hydrocephalus with "normal" cerebrospinal-fluid pressure. A treatable syndrome. In: *N. Engl. J. Med* 273, S. 117–126.
- Boon, A. J. (1997): Dutch NPH study: prediction of outcome after shunting by resistance to outflow of CSF. In: *J. Neurosurg* (87(5)), S. 687–693.
- Boon, A. J.; Tans, J. T.; Delwel, E. J.; Egeler-Peerdeman, S. M.; Hanlo, P. W.; Wurzer, H. A.; Hermans, J. (1999): Dutch Normal-Pressure Hydrocephalus Study: the role of cerebrovascular disease. In: *J. Neurosurg* 90 (2), S. 221–226.
- Bradley, W. G.; Whittemore, A. R.; Watanabe, A. S.; Davis, S. J.; Teresi, L. M.; Homyak, M.: Association of deep white matter infarction with chronic communicating hydrocephalus: implications regarding the possible origin of normal-pressure hydrocephalus. In: *AJNR Am J Neuroradiol* 12 (1), S. 31–39.
- Bret, P (1990): L'hydrocéphalie chronique de l'adulte. Dijon, 7 - 9 juin 1990. Paris: Masson (Congrès annuel / Société de Neurochirurgie de Langue Française, 40).
- Bullinger, M. (1995): German translation and psychometric testing of the SF-36 Health Survey: preliminary results from the IQOLA Project. International Quality of Life Assessment. In: *Soc Sci Med* 41 (10), S. 1359–1366.
- Caltagirone, C.; Gainotti, G.; Masullo, C.; Villa, G. (1982): Neurophysiological study of normal pressure hydrocephalus. In: *Acta Psychiatr Scand* 65 (2), S. 93–100.
- Caruso, R.; Cervoni, L.; Vitale, A. M.; Salvati, M. (1997): Idiopathic normal-pressure hydrocephalus in adults: result of shunting correlated with clinical findings in 18 patients and review of the literature. In: *Neurosurg Rev* 20 (2), S. 104–107.
- Dauch, W. A.; Zimmermann, R. (1990): Normal Pressure-Hydrocephalus. A Survey, 25 Years After its First Description. In: *Fortschr. Neurol. Psychiat.* (58), S. 178–190.
- Diener, HC_(Hg.) (2008): Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie. 237 Tabellen. 4., überarb. Stuttgart [u.a.]: Thieme. Online verfügbar unter <http://www.worldcat.org/oclc/612057806>.
- Dützmann, S (2009): Basics Neurochirurgie. München u.a: Elsevier, Urban & Fischer (Basics).
- Earnest, M. P.; Fahn, S.; Karp, J. H.; Rowland, L. P. (1974): Normal pressure hydrocephalus and hypertensive cerebrovascular disease. In: *Arch. Neurol* 31 (4), S. 262–266.
- Edwards, R J.; Dombrowski, S M.; Luciano, M_G.; Pople, I_K. (2004): Chronic hydrocephalus in adults. In: *Brain Pathol* 14 (3), S. 325–336.
- Egeler, R. (2010): Statistiken zur Vorräusberechnung der Bevölkerung in Deutschland. Bundesamt für Statistik. Online verfügbar unter <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Navigation/Statistiken/Bevoelkerung/VorausberechnungBevoelkerung/VorausberechnungBevoelkerung.psml>.
- Eide, P. K. (2006): Intracranial pressure parameters in idiopathic normal pressure hydrocephalus patients treated with ventriculo-peritoneal shunts. In: *Acta Neurochir (Wien)* 148 (1), S. 21–29.
- Eide, Per K. (2011): Cardiac output in idiopathic normal pressure hydrocephalus: association with arterial blood pressure and intracranial pressure wave amplitudes and outcome of shunt surgery. In: *Fluids Barriers CNS* 8 (1), S. 11.

- Evans, W. A. (1942): An encephalographic ratio for estimating ventricular and cerebral atrophy. In: *Arch. Neurol Psych.*(Archives of Neurology Psychiatry) 37, S. 931–937.
- Fishman, R. A. (1996): Occult hydrocephalus. In: *N. Engl. J. Med* (27), S. 466–467.
- Folstein, M. F.; Folstein, S. E.; McHugh, P. R. (1975): "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. In: *J Psychiatr Res* 12 (3), S. 189–198.
- Folstein, M. F.; Robins, L. N.; Helzer, J. E. (1983): The Mini-Mental State Examination. In: *Arch. Gen. Psychiatry* 40 (7), S. 812.
- Foss, T; Eide, P K; Finset, A (2007): Intracranial Pressure Parameters in Idiopathic Normal Pressure Hydrocephalus Patients with or without Improvement of Cognitive Function after Shunt Treatment. In: *Dement Geriatr Cogn Disord* 23 (1), S. 47–54.
- Goodman, M.; Meyer, W. J. (2001): Dementia reversal in post-shunt normal pressure hydrocephalus predicted by neuropsychological assessment. In: *J Am Geriatr Soc* 49 (5), S. 685–686.
- Graff-Radford, N. R.; Godersky, J. C. (1986): Normal-pressure hydrocephalus. Onset of gait abnormality before dementia predicts good surgical outcome. In: *Arch. Neurol* 43 (9), S. 940–942.
- Graff-Radford, N. R.; Godersky, J. C. (1987): Idiopathic normal pressure hydrocephalus and systemic hypertension. In: *Neurology* 37 (5), S. 868–871.
- Hakim, S. (1976): The physics of the cranial cavity, hydrocephalus and normal pressure hydrocephalus: mechanical interpretation and mathematical model. In: *surg Neurol* (5), S. 187–210.
- Hamilton, R; Patel, S; Lee, E B.; Jackson, E M.; Lopinto, J; Arnold, S E. et al. (2010): Lack of shunt response in suspected idiopathic normal pressure hydrocephalus with Alzheimer disease pathology. In: *Ann Neurol* 68 (4), S. 535–540.
- Hashimoto, M; Ishikawa, M; Mori, E; Kuwana, N (2010): Diagnosis of idiopathic normal pressure hydrocephalus is supported by MRI-based scheme: a prospective cohort study. In: *Cerebrospinal Fluid Res* 7 (1), S. 18.
- Hoff, J.; Barber, R. (1974): Transcerebral mantle pressure in normal pressure hydrocephalus. In: *Arch. Neurol* 31 (2), S. 101–105.
- Kiefer, M.; Eymann, R.; Meier, U. (2002): Five Years Experience with Gravitational Shunts in Chronic Hydrocephalus of Adults. In: *Acta Neurochirurgica* 144 (8), S. 755–767.
- Krauss, J. K.; Droste, D. W.; Vach, W.; Regel, J. P.; Orszagh, M.; Borremans, J. J. et al. (1996a): Cerebrospinal fluid shunting in idiopathic normal-pressure hydrocephalus of the elderly: effect of periventricular and deep white matter lesions. In: *Neurosurgery* 39 (2), S. 292-9; discussion 299-300.
- Krauss, J. K.; Regel, J. P.; Droste, D. W.; Orszagh, M.; Borremans, J. J.; Vach, W. (1997): Movement disorders in adult hydrocephalus. In: *Mov. Disord* 12 (1), S. 53–60.
- Krauss, J. K.; Regel, J. P.; Vach, W.; Droste, D. W.; Borremans, J. J.; Mergner, T. (1996b): Vascular risk factors and arteriosclerotic disease in idiopathic normal-pressure hydrocephalus of the elderly. In: *Stroke* 27 (1), S. 24–29.
- Larsson A, Jensen C. Bilting M. Ekholm S. Stephensen H. Wikkelsö C. (1992): Does the shunt opening pressure influence the effect of shunt surgery in normal pressure hydrocephalus? In: *Acta Neurochir (Wien)* (117), S. 15–22.
- Lemcke, J.; Meier, U. (2010): Improved outcome in shunted iNPH with a combination of a Codman Hakim programmable valve and an Aesculap-Miethke ShuntAssistant. In: *Cen Eur Neurosurg* 71 (3), S. 113–116. Online verfügbar unter doi:10.1055/s-0029-1241179.

- Malm, J.; Kristensen, B. (1995): Cerebrospinal fluid shunt dynamics in patients with idiopathic adult hydrocephalus syndrome. In: *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 58 (58), S. 715–723.
- Maurischat, C.; Morfeld, M.; Kohlmann, Th; Bullinger, M. (Hrsg.) (2004): *Lebensqualität: Nützlichkeit und Psychometrie des Health Survey SF-36/ SF-12 in der medizinischen Rehabilitation*. 1. Aufl. Lengerich, Westf, Pabst Science Publishers.
- McGirt, M J.; Woodworth, G; Coon, A L.; Thomas, G; Williams, M A.; Rigamonti, D (2005): Diagnosis, treatment, and analysis of long-term outcomes in idiopathic normal-pressure hydrocephalus. In: *Neurosurgery* 57 (4), S. 699-705; discussion 699-705.
- Meyer, J. S.; Kitagawa, Y.; Tanahashi, N.; Tachibana, H.; Kandula, P.; Cech, D. A. et al. (1985): Evaluation of treatment of normal-pressure hydrocephalus. In: *J. Neurosurg* 62 (4), S. 513–521.
- Miyoshi, N; Kazui, H; Ogino, A; Ishikawa, M; Miyake, H; Tokunaga, H et al. (2005): Association between Cognitive Impairment and Gait Disturbance in Patients with Idiopathic Normal Pressure Hydrocephalus. In: *Dement Geriatr Cogn Disord* 20 (2-3), S. 71–76.
- Moretz WH, Engeler HS Mann TC (1962): The diagnostic peritoneal tap. In: *J Med Assoc State Ala*. Online verfügbar unter <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14475939>, zuletzt geprüft am 17.06.2011.
- Mori, K. (2001): Management of idiopathic normal-pressure hydrocephalus: a multiinstitutional study conducted in Japan. In: *J. Neurosurg* 95 (6), S. 970–973.
- Pettorossi, V. E.; Di Rocco, C.; Mancinelli, R.; Caldarelli, M.; Velardi, F. (1978): Communicating hydrocephalus induced by mechanically increased amplitude of the intraventricular cerebrospinal fluid pulse pressure: rationale and method. In: *Exp. Neurol* 59 (1), S. 30–39.
- Raftopoulos, C.; Deleval, J.; Chaskis, C.; Leonard, A.; Cantraine, F.; Desmyttere, F. et al. (1994): Cognitive recovery in idiopathic normal pressure hydrocephalus: a prospective study. In: *Neurosurgery* 35 (3), S. 397-404; discussion 404-5.
- Robert Koch Institut (2010): RKI Gesundheitsbezogene Lebensqualität. Online verfügbar unter http://www.rki.de/cln_169/nn_205154/DE/Content/GBE/Auswertungsergebnisse/Lebensqualitaet/lebensqualitaet__node.html?__nnn=true.
- Steiger, H J; Reulen, H J (2006): *Manual Neurochirurgie*. 2., völlig überarb. und aktualisierte Aufl. Landsberg: Ecomed. Online verfügbar unter <http://www.worldcat.org/oclc/162339330>.
- Stephensen, H; Tisell, M; Wikkelsø, C (2002): There is no transmantle pressure gradient in communicating or noncommunicating hydrocephalus. In: *Neurosurgery* 50 (4), S. 763-71; discussion 771-3.
- Thomsen, A. M.; Børgesen, S. E.; Bruhn, P.; Gjerris, F. (1986): Prognosis of dementia in normal-pressure hydrocephalus after a shunt operation. In: *Ann. Neurol* 20 (3), S. 304–310.
- Tullberg, M.; Jensen, C.; Ekholm, S.; Wikkelsø, C. (2001): Normal pressure hydrocephalus: vascular white matter changes on MR images must not exclude patients from shunt surgery. In: *AJNR Am J Neuroradiol* 22 (9), S. 1665–1673.
- Vanneste, J. (1991): *General introduction in: Normal pressure hydrocephalus*. academisch proefschrift Universiteit van Amsterdam.
- Vanneste, J. (1994): Three decades of normal pressure hydrocephalus: are we wiser now? In: *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 57 (9), S. 1021–1025. Online verfügbar unter <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8089664>, zuletzt geprüft am 20.06.2011

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 : präoperative Symptomausprägung des Patientenkollektivs.....	20
Tabelle 2 : Begleiterkrankungen des Patientenkollektivs	20
Tabelle 3 : radiologische Besonderheiten des Patientenkollektivs	21
Tabelle 4 : Evans-Indices des Patientenkollektivs	22
Tabelle 5: Shuntsysteme des Patientenkollektivs.....	23
Tabelle 6 : Komplikationen bei der Operation innerhalb des Patientenkollektivs	23
Tabelle 7 : postoperative Symptomatik des Patientenkollektivs.....	25
Tabelle 8: im Fragebogen ermittelte Symptomatik bei dem Patientenkollektiv	27

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: SF-36 Physical Functioning	30
Abb. 2 : SF-36 Physical Role	32
Abb. 3 : SF-36 Bodily Pain.....	34
Abb. 4 : SF-36 General Health	36
Abb. 5 : SF-36 Vitality	38
Abb. 6 : SF-36 Social Functioning	40
Abb. 7 : SF-36 Emotional Role	42
Abb. 8 : SF-36 Mental Health	43
Abb. 9 : Gesundheit aktuell.....	45
Abb. 10 : SF-36 Gesundheit Veränderung.....	47
Abb. 11 : Evans-Index.....	49
Abb. 12 : Evans-Index postoperativ	50

Anhang

Patientenfragebogen

Name: _____

Geb.datum: _____

	Ja	Nein
1. Benötigen Sie ein Hilfsmittel beim Gehen?		
2. Wenn ja, welches?	Gehstock	Rollator
3. Verspüren Sie häufig Harndrang?		
4. Haben Sie das Gefühl nicht rechtzeitig die Toilette zu erreichen?		
5. Haben Sie das Gefühl die Blase nicht vollständig entleeren zu können?		
6. Können Sie sich Namen schlecht merken?		
7. Wissen Sie spontan Ihr Geburtsdatum?		
8. Sonstige Bemerkungen : _____		

Danksagung

Mit der Fertigstellung meiner Dissertation ist es an der Zeit denjenigen zu danken, die mich begleitet und unterstützt haben.

Mein Dank geht vor allem an meinen Doktorvater Prof. Dr. med. Hans-Jakob Steiger für die Vergabe des sowohl medizinisch als auch gesundheitspolitisch wichtigen Themas und die komplikationslose Zusammenarbeit. Er unterstützte mich stets und stand mir immer mit nützlichen Ratschlägen und Tipps, aber auch konstruktiver Kritik zur Seite. Ohne ihn wäre diese Dissertation nicht möglich gewesen.

Besonderer Dank gilt auch Lennart für seine konstruktive Kritik und Diskussionsbereitschaft bei der Verfassung meiner Doktorarbeit sowie für seine unermüdliche Unterstützung während meines Medizinstudiums.

Auch meinen Eltern und Schwestern bin ich für die große Unterstützung während des Medizinstudiums und der Zeit, in der diese Dissertation entstand, sehr dankbar.

Eidesstattliche Versicherung

Ich versichere an Eides statt, dass die Dissertation selbstständig und ohne unzulässige fremde Hilfe erstellt worden ist und die hier vorgelegte Dissertation nicht von einer anderen Medizinischen Fakultät abgelehnt worden ist.