



# GRUNDVERSTÄNDNIS

## Hydrocephalus

Wiedergewonnene Unabhängigkeit.

Codman

## Sehr geehrter Patient:

- Zur Behandlung Ihres Hydrocephalus empfiehlt Ihr behandelnder Arzt das Programmierbare Ventil CODMAN® CERTAS™ bzw. CODMAN® HAKIM® von CODMAN®. Diese Broschüre möchte Ihnen ein Grundverständnis des Hydrocephalus vermitteln und auch der Programmierbaren Ventile CERTAS und HAKIM von CODMAN. Dies kann keinesfalls eine ausführliche Beratung mit Ihrem Arzt ersetzen, welches der beiden Programmierbaren Ventile CERTAS und HAKIM von CODMAN zur Behandlung Ihrer individuellen Situation am besten geeignet ist. Bei Fragen zum Programmierbaren Ventil CERTAS bzw. HAKIM von CODMAN wenden Sie sich bitte an Ihren behandelnden Arzt.

Das Programmierbare Ventil CERTAS von CODMAN wie auch das Programmierbare Ventil HAKIM von CODMAN (CHPV) kommen bei der Behandlung des Hydrocephalus zum Einsatz. Durch die Programmierbarkeit kann der Arzt das Ventil auf Ihre individuelle Situation einstellen. Wie bei allen Hydrocephalus-Shunts, ob mit Einstellmöglichkeit oder ohne, ist es wichtig, dass Patienten Informationen kennen, die bei der erfolgreichen Behandlung ihrer Erkrankung eine kritische Rolle spielen.

**Lesen Sie die nachstehenden Erläuterungen bitte sorgfältig durch und besprechen Sie diese gegebenenfalls mit Ihrem behandelnden Arzt.**

<b>Was ist eigentlich ein Hydrocephalus?</b>	5
Welche Formen gibt es und was sind die Ursachen?	7
Wie sehen die Symptome eines unbehandelten Hydrocephalus aus?	9
Wie sehen diagnostische Möglichkeiten aus?	10
Wie wird ein Hydrocephalus behandelt?	11
Welche Shunt-Systeme gibt es?	12

Wie wird der Shunt chirurgisch implantiert?	13
Welche Komplikationen gibt es?	15
Welche Art der Nachsorge ist erforderlich?	16
Worin unterscheiden sich fest eingestellte und programmierbare Ventile?	18
Wie ändert die Programmierung die Druckstufeneinstellung?	21
Glossar	23
Warnhinweise	26
Nützliche Links	Rückseite



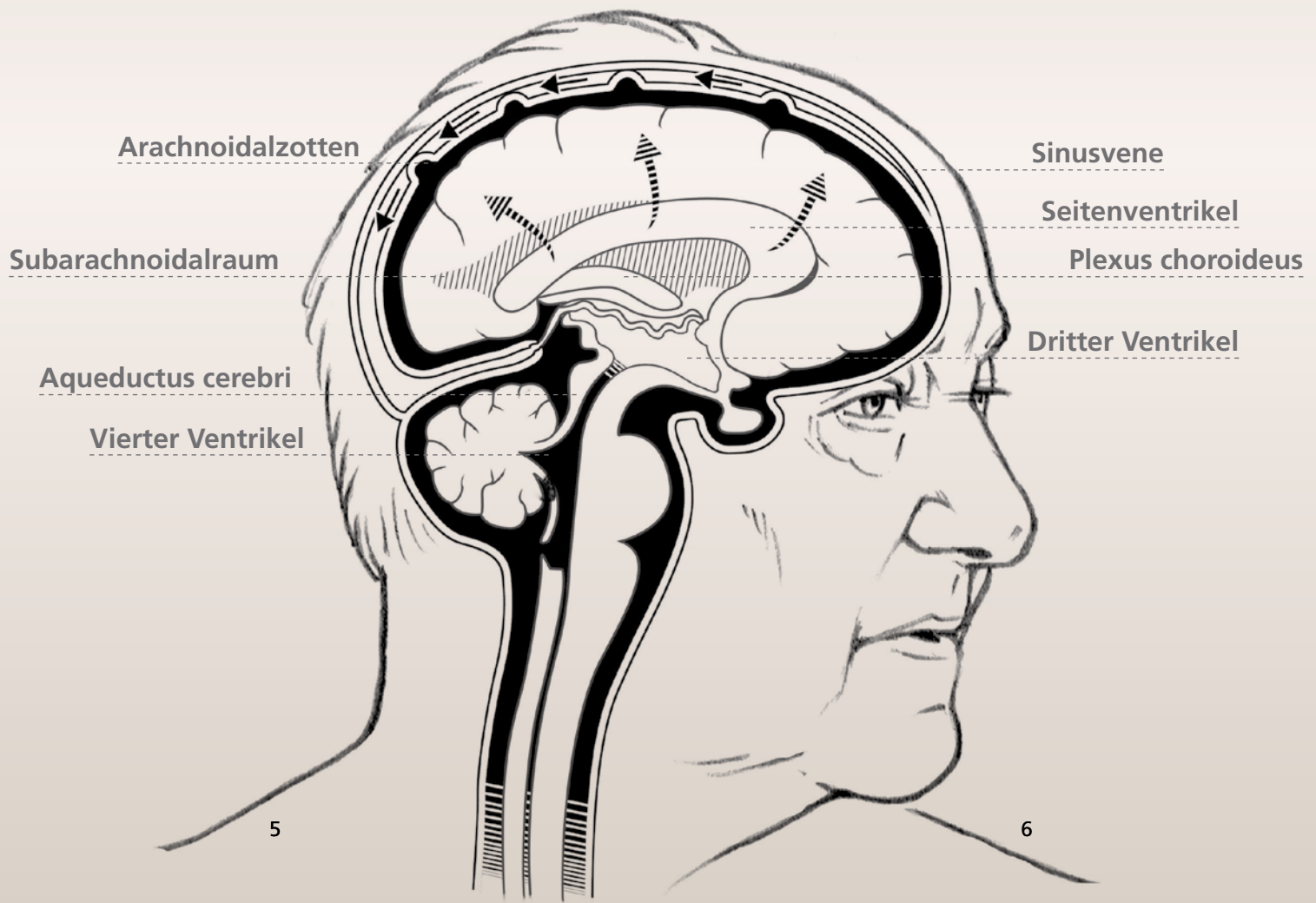
## Was ist ein Hydrocephalus?

Unter einem Hydrocephalus versteht man eine abnorme (übermäßige) Flüssigkeitsansammlung im Schädel. Bei dieser Flüssigkeit handelt es sich um den sog. Liquor cerebrospinalis oder einfach Liquor, das Gehirn- und Rückenmarkswasser. Der Liquor wird in den als Ventrikel bezeichneten Abschnitten des Gehirns gebildet und sammelt sich dort an.

Aufgabe des Liquors ist das Abpolstern des empfindlichen Gehirns und Rückenmarks vor Verletzungen und Sicherstellung einer ausreichenden Versorgung des zentralen Nervensystems mit Nährstoffen.

## Grundverständnis des Hydrocephalus

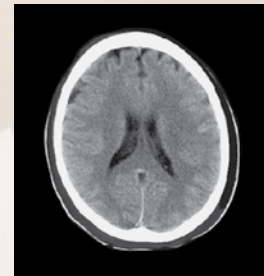
Normalerweise wird ein Großteil des täglich produzierten Liquors über den Blutstrom resorbiert. Tag ein tag aus produziert Ihr Körper eine bestimmte Menge Liquor und das Gehirn nimmt genau diese Menge auf. Sobald hier ein Ungleichgewicht zwischen Produktion und Abtransport vorliegt, baut sich im Gehirn ein Überschuss an Liquor auf und es entsteht der sog. Hydrocephalus. Unbehandelt kommt es beim Hydrocephalus zu einem Druckanstieg im Schädel und möglicher Schädigung des Hirngewebes bis hin zum Tod.



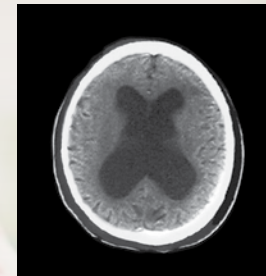
## Grundverständnis des Hydrocephalus

Beim Normaldruck-Hydrocephalus (NPH) sammelt sich Liquor an, der zu einer Vergrößerung der Ventrikel im Gehirn führt, wobei der Schädeldruck (intrakranieller Druck – ICP) auch normal oder nur leicht erhöht sein kann. Diese Form des Hydrocephalus tritt zumeist bei älteren Patienten auf und geht mit einigen bzw. allen drei Symptomen einher: Gangunsicherheit, leichte Demenz und eingeschränkte Kontrolle über die Harnblase.

In den meisten Fällen eines NPH bleibt unklar, was die Behinderung des Abtransportes des Liquors verursacht.\*



Gesundes Gehirn



Hydrocephalus

Ein Hydrocephalus wird dann als angeboren bezeichnet, wenn er bereits vor oder seit der Geburt besteht; er gilt als erworben, wenn er sich erst nach der Geburt entwickelt. Dem erworbenen Hydrocephalus kann eine Vielzahl von Ursachen zugrunde liegen. Hierzu gehören beispielsweise Kopfverletzungen, Neubildungen oder die Hirnhautentzündung (Meningitis). In den meisten Fällen kann der Patient die Umstände, die zu einem Hydrocephalus führen, nicht beeinflussen.

\* Mit freundlicher Genehmigung der Hydrocephalus Association.

## Welche Formen gibt es und was sind die Ursachen?

Allgemein gesprochen liegen dem Hydrocephalus eine oder mehrere der folgenden Ursachen zugrunde:

- **Störung** des normalen Liquorflusses, bedingt durch eine Einengung oder Blockade der Liquorwege.
- **Überproduktion** an Liquor
- **Zu geringe Liquorresorption** in den Blutstrom

Es gibt zwei unterschiedliche Formen des Hydrocephalus:

- **Hydrocephalus communicans** - hier wird entweder zuviel Liquor produziert oder zuwenig Liquor aufgenommen.
- **Hydrocephalus occlusivus** – hier liegt eine Behinderung des Liquorabflusses vor.

## Wie sehen die Symptome eines unbehandelten Hydrocephalus aus?

Befindet sich zuviel Liquor im Gehirn, steigt der Druck im Schädelinneren und führt zu Symptomen wie Kopfschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, Schläfrigkeit, nachlassender geistiger Leistung, verschwommenem Sehen und Koordinationsverlust. Da die Knochen beim Säugling noch nicht vollständig ausgeformt und die Knochennähte (die Fugen zwischen den einzelnen Schädelknochen) noch offen sind, kann der Schädel durch die zusätzliche Flüssigkeitsmenge an Größe zunehmen. Dies ist ein sichtbarer Hinweis auf das Vorliegen eines Hydrocephalus, findet sich aber nur bei Neugeborenen und Säuglingen.

Meist führt die erhöhte Liquormenge beim Hydrocephalus zu einer Größenzunahme der Hirnventrikel. Liegen bei jemandem Anzeichen eines Hydrocephalus vor, kann der Arzt mit Hilfe verschiedener Untersuchungen diesen Verdacht bestätigen bzw. ausräumen.



## Wie sehen diagnostische Möglichkeiten aus?

**Ultraschall** – ein Verfahren bei dem die Strukturen im Schädelinneren mittels Schall abgebildet werden.

**CT (Computertomographie)** – ein Verfahren bei dem Größe und Kontur der Ventrikel mittels Röntgenstrahlen abgebildet werden.

**MRT (Kernspintomographie)** – ein Verfahren bei dem das Hirngewebe mittels hochfrequenter Wellen und einem Magnetfeld abgebildet wird, so dass sich die Ventrikel darstellen lassen.

**Liquorfluss-Untersuchungen** – hier wird der Verlauf des Liquors durch Farbstoffe oder andere Materialien sichtbar gemacht.

**Neuropsychologischer Test** – hier wird durch eine Reihe von Fragen und Antworten abgeklärt, ob der Hydrocephalus die Hirnleistung eingeschränkt hat.

**Liquortests zur Abschätzung des Shunt-Ansprechverhaltens und/oder Bestimmung des Shunt-Drucks** – u. a. Lumbalpunktion, externe Lumbaldrainage, Messung des Liquorabfluss-Widerstandes, Überwachung des Hirndrucks (intrakranieller Druck – ICP) und Isotopen-Zisternographie. Obwohl das Ansprechverhalten des einzelnen Patienten auf einen bestimmten Shunt sich nicht präzise vorhersagen lässt, finden viele Ärzte diese Tests durchaus hilfreich in der Abklärung, wie wahrscheinlich eine positive Reaktion des Patienten auf eine Shunt-Anlage sein könnte. Patienten mit Gerinnungsstörungen sowie Patienten, die Medikamente zur Blutverdünnung einnehmen, sollten vor der Durchführung invasiver Maßnahmen mit ihren betreuenden Ärzten sprechen, ob spezielle Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden sollten.

\* Mit freundlicher Genehmigung der Hydrocephalus Association.



## Welche Shunt-Systeme gibt es?

Es gibt eine Vielzahl von Shunt-Systemen, die sich aber stets in zwei Teilen ähneln: Dem Katheter, einem Schlauch der den Liquor aus den Ventrikeln ableitet und entweder in die Bauchhöhle oder den rechten Vorhof transportiert, und dem Ventil, welches den Abfluss des Liquors aus den Ventrikeln steuert. Einstellbare Ventile bieten dem Arzt die Möglichkeit, die Druckstufe des Ventils anhand von Erfahrungswerten und den jeweiligen Bedürfnissen des Patienten einzustellen.

Viele Shunt-Systeme sind auch mit einer flexiblen Spülkammer, dem sog. Reservoir, ausgestattet. Das Reservoir hat mehrere wichtige Aufgaben. Aus ihm kann der Arzt mittels Spritze und Kanüle Liquorproben zur Untersuchung entnehmen. Außerdem kann er zur Funktionskontrolle Flüssigkeit in das Shunt-System spritzen, um sicherzugehen dass das System durchgängig ist.

Die Bezeichnung der Shunt-Komponenten orientiert sich an der Stelle, wo sie platziert werden. Der in die Hirnventrikel eingebrachte Schlauchabschnitt wird als Ventrikelkatheter bezeichnet. Der Peritonealkatheter ist derjenige Schlauchabschnitt, der den Liquor in die Bauchhöhle leitet. Falls der Liquor in den rechten Vorhof des Herzens abgeleitet wird, bezeichnet man diesen Schlauchabschnitt als Vorhof- oder Atrial-Katheter.

Damit Sie besser verstehen, wie ein solches Shunt-System aussieht, sollten Sie Ihren Arzt bzw. die Pflegekräfte bitten, Ihnen Muster der dort verwendeten Shunt-Systeme zu zeigen.

Sämtliche Komponenten eines Shunt-Systems werden aus Werkstoffen gefertigt, deren Körperverträglichkeit seit Jahren bekannt ist. Daher wird das komplette Shunt-System unter die Haut verlagert. Es gibt keine freiliegenden Teile.

## Wie wird ein Hydrocephalus behandelt?

Durch einen chirurgischen Eingriff kann der Liquor aus den Hirnventrikeln entweder in die Bauchhöhle oder in den rechten Vorhof im Herzen abgeleitet werden. Durch diese Ableitung des Liquors kann sich der Druck im Schädelinneren wieder normalisieren. Zur Liquorableitung platziert der Neurochirurg im Schädel einen biegsamen Schlauch mit einem Ventilmechanismus, das sog. Shunt-System. Ein Shunt kann zwar den Hydrocephalus beherrschen, behebt aber nicht dessen Ursache(n).

## Wie wird der Shunt chirurgisch implantiert?

Der chirurgische Eingriff zur Implantation eines Shunt-Systems ist relativ kurz. Der Eingriff selbst erfolgt im Operationssaal unter sterilen Bedingungen und in Vollnarkose. Die Operation wird von einem Neurochirurgen vorgenommen, einem Chirurgen, der sich auf Eingriffe am Gehirn spezialisiert hat.

Nach dem Hautschnitt in der Kopfhaut wird ein Loch durch den Knochen gebohrt, damit der Ventrikelkatheter bzw. -schlauch in den Ventrikel eingebracht werden kann. Dadurch kann der Liquor aus dem Gehirn abfließen. Anschließend wird die Bauchdecke durch einen Schnitt eröffnet und die Ventileinheit mit dem angeschlossenen Schlauch wird durch einen Tunnel zwischen Kopfhaut und Bauchdeckenschnitt unter der Haut durchgezogen. Der Operateur schließt die Ventileinheit an den Ventrikelkatheter an und platziert dann das Schlauchende bzw. den Peritonealkatheter in die Bauchhöhle.

Falls die Liquordrainage in das Herz erfolgen soll, führt der Operateur den Katheter über einen Halsschnitt in das Venensystem ein und schiebt den Katheter durch verschiedene Gefäße bis in den rechten Vorhof des Herzens vor.

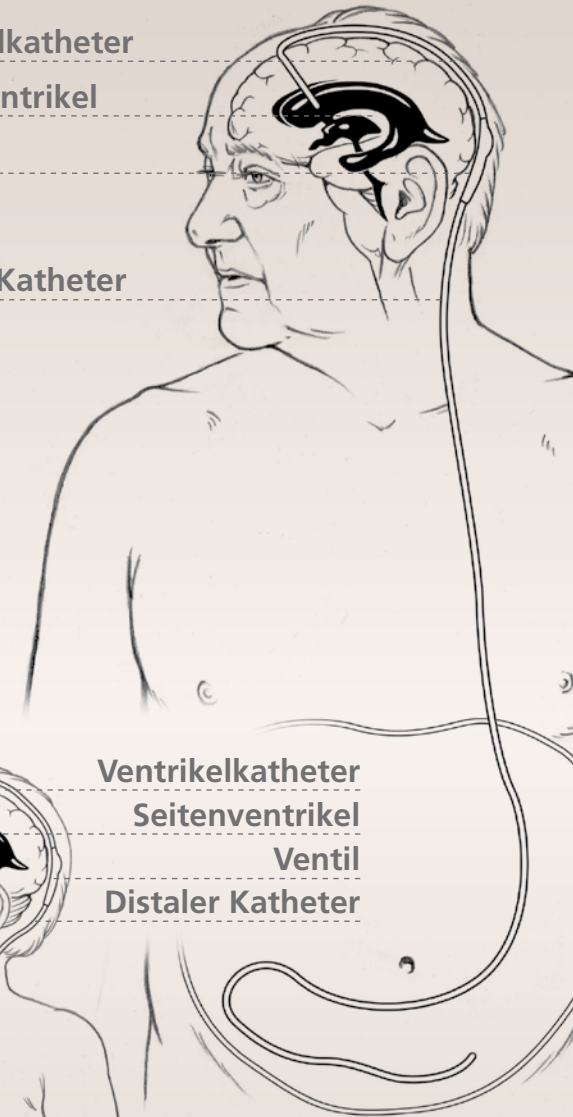
Sobald das Shunt-System vor Ort liegt, öffnet sich das Rückschlagventil automatisch und leitet den überschüssigen Liquor ab, wann immer der Druck im Schädelinneren den am Ventil eingestellten Druck übersteigt.

Ventrikelkatheter

Seitenventrikel

Ventil

Distaler Katheter

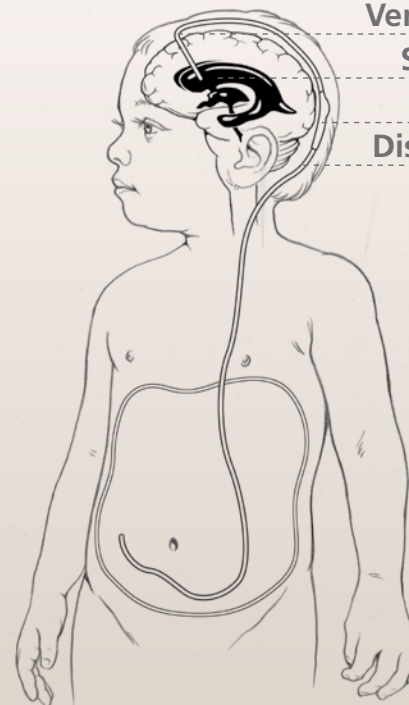


Ventrikelkatheter

Seitenventrikel

Ventil

Distaler Katheter





## Welche Komplikationen gibt es?

Patienten und/oder ihre Eltern müssen auf Anzeichen und Symptome möglicher Shunt-Komplikationen achten. Die wichtigsten Shunt-Komplikationen sind Verschluss, Infektion und Überdrainage.

### Verschluss

Eine Shunt-Fehlfunktion wird meist durch einen Komplet- oder Teilverschluss des Systems verursacht. Der Verschluss kann an jeder Stelle im Schlauch oder Ventil auftreten und behindert den korrekten Abfluss des Liquors. Wird dies nicht behoben, treten die ursprünglichen Symptome des Hydrocephalus wieder auf.

### Infektion

Eine Shunt-Infektion wird meist durch körpereigene Bakterien des Patienten verursacht und nicht durch die Keime anderer Menschen. Der Verdacht auf eine Infektion stellt sich immer dann, wenn der Shunt-Verlauf oder die Wunden ungewöhnlich gerötet oder geschwollen sind.

### Überdrainage

Dieser Zustand wird durch eine übermäßige Ableitung des Liquors aus den Ventrikeln hervorgerufen. Dadurch können die Ventrikel soweit schrumpfen, dass sich das Gehirn von der Schädelhaut ablöst. Dies wiederum kann zu Blutungen führen, die dann chirurgisch versorgt werden müssen.

Weitere Komplikationen, bei denen die ursprünglichen Symptome des Hydrocephalus wieder auftreten können, sind beispielsweise Unterdrainage, Schlauchablösung (Diskonnektion) und mechanisches Ventilversagen. Besteht der Verdacht auf diese Symptome oder liegt eines dieser Symptome bereits vor, sollten Sie sich sofort bei Ihrem behandelnden Arzt vorstellen.

## Welche Art der Nachsorge ist erforderlich?

Die meisten Träger eines implantierten Shunt-Systems sind in ihren Aktivitäten des täglichen Lebens nicht eingeschränkt, ausgenommen jene Aktivitäten die mit einer erheblichen körperlichen Anstrengung einhergehen. Ihr Arzt bespricht mit Ihnen alle eventuellen Einschränkungen, die in Ihrem Fall angebracht sein könnten.

Da der Hydrocephalus eine Erkrankung ist, die weiterbesteht, müssen die Patienten langfristig nachkontrolliert werden. Die medizinische Nachsorge an den von Ihrem Neurochirurgen empfohlenen Terminen sollten Sie regelmäßig wahrnehmen. Manchmal muss ein Shunt-System auch revidiert werden. Bei einer Revision wird das Shunt-System komplikationsbedingt oder wegen Änderungen im Gesundheitszustand des Patienten modifiziert, repariert oder ausgetauscht.

Durch regelmäßige Nachsorge kann der Neurochirurg eventuelle Hinweise auf mögliche Shunt-Störungen Probleme frühzeitig erkennen. Patienten und deren Familienmitglieder sollten sich mit den auf Seite 15 beschriebenen Anzeichen und Symptomen der Shunt-Komplikationen und der auf Seite 17 dargestellten Shunt-Fehlfunktion vertraut machen. Manchmal muss der Arzt zur Linderung der Symptomatik die eingestellte Druckstufe ändern.



## Einige Symptome der Shunt-Fehlfunktion

### Säuglinge

- Größenzunahme des Schädels
- Prall angespannte Fontanelle wenn der Säugling ruhig ist und sich in der Senkrechten befindet
- Hervortretende Venen in der Kopfhaut
- Schwellung oder Rötung im Shunt-Verlauf
- Fieber
- Erbrechen
- Schläfrigkeit
- Augenabweichung nach unten (Sonnenuntergangsphänomen)
- Krampfanfälle

### Kleinkinder/Kinder

- Größenzunahme des Kopfes
- Fieber
- Erbrechen
- Kopfschmerzen
- Reizbarkeit und/oder Schläfrigkeit
- Schwellung oder Rötung im Shunt-Verlauf
- Verlust vorher vorhandener Fähigkeiten (Sensomotorik)
- Krampfanfälle (sehr selten)
- Persönlichkeitsveränderungen
- Nachlassen der schulischen Leistung

### Erwachsene

- Inkontinenz
- Demenz
- Kopfschmerzen
- Sehstörungen
- Reizbarkeit und/oder Müdigkeit
- Persönlichkeitsveränderungen
- Koordinations- oder Gleichgewichtsverlust und/oder magnetischer Gang
- Krampfanfälle (sehr selten)
- Schwierigkeiten aufzuwachen oder wach zu bleiben
- Schwellung oder Rötung im Shunt-Verlauf (selten)

**Diese Liste der Symptome dient nur als Anhalt und darf nicht als diagnostische Hilfe betrachtet werden. Bei Zweifeln am Gesundheitszustand Ihres Kindes oder Ihres eigenen Zustandes sollten Sie umgehend Ihren behandelnden Arzt aufsuchen.**

## Worin unterscheiden sich fest eingestellte und programmierbare Ventile?

### Fest eingestellte Ventile

Die nachstehende Kurzbeschreibung der nichtprogrammierbaren Ventile soll die Funktionsweise der fest eingestellten Ventile besser verständlich machen. Üblicherweise öffnen sich die Hydrocephalus-Shunt-Ventile, sobald der eingestellte Druck erreicht ist. Die eingestellte Druckstufe wird meist in Millimeter Wassersäule (mmH<sub>2</sub>O) ausgedrückt. Die Druckstufeneinstellung wird als Zahl innerhalb eines vorgegebenen Bereiches angegeben. Beispiel: Ein Mitteldruckventil hat eventuell einen Öffnungsdruck von 70 mmH<sub>2</sub>O +/- 10. Das bedeutet, dass das Ventil durch seine Konstruktion sich irgendwo zwischen 60 und 80 öffnet. Ventile haben normalerweise keinen Ein/Aus-Schalter, sondern öffnen wenn der Liquordruck höher ist als der gegen den Ventilmechanismus ausgeübte Druck. Dies ist der sog. "Öffnungsdruck". Aufgabe des Ventils ist es, sich zu öffnen und den Liquor abzuleiten und dann zu schließen, sobald der Hirndruck kleiner ist als die im Ventil eingestellte Druckstufe.

Der Operateur wählt aufgrund seiner Erfahrung und dem Zustand des Patienten ein bestimmtes Ventilmodell und eine bestimmte Druckstufe aus. Dennoch können beim Patienten nach dem Eingriff Symptome und Komplikationen wie beispielsweise Über-/Unterdrainage des Liquors auftreten. In solchen Fällen muss der Operateur möglicherweise den Shunt revidieren und das Ventil gegen ein neues mit einem anderen Druckbereich austauschen. Bei einer Revision wird das komplette Shunt-System oder auch nur eine Komponente komplikationsbedingt ausgetauscht.

\* Diese Liste der Symptome nach [www.hydroassoc.org](http://www.hydroassoc.org)

## Wie funktioniert ein programmierbares Ventil?

Programmierbare Ventile weisen eine Reihe von Druckbereichen auf, aus denen der Operateur je nach Zustand des Patienten auswählen kann. Die Abmessungen sind genauso wie beim konventionellen fest eingestellten Shunt und das Ventil wird auch genauso implantiert. Vor dem Eingriff stellt der Operateur mit Hilfe eines externen Programmiergerätes die initiale Druckstufe ein und kann dann später ohne erneute Operation diese Einstellung jederzeit und so oft wie erforderlich ändern. Durch den großen Bereich der Druckstufen kann der Operateur den Druck so einstellen, dass die Symptome nach der Shunt-Implantation bestmöglich verschwinden. Diese absolut nichtinvasive Einstellung dauert nur Sekunden und lässt sich für den Patienten praktisch beschwerdefrei in der Praxis oder Ambulanz durchführen. Die programmierbaren Ventile funktionieren genauso wie die nichtprogrammierbaren bzw. fest eingestellten Ventile.

Das Programmierbare Ventil CERTAS™ von CODMAN® ist ein Beispiel dieser programmierbaren Ventile. Durch seine 8 verschiedenen Druckstufen kann der Arzt den Druck optimal und nichtinvasiv einstellen. Das Programmierbare Ventil HAKIM® von CODMAN® (CHPV) ist ein weiteres Beispiel der programmierbaren Ventile, zeichnet sich aber durch 18 unterschiedliche Druckstufen aus. Beide Ventile haben Programmiergeräte, mit denen der Operateur die Druckstufe vor dem Eingriff einstellt bzw. nach dem Eingriff entsprechend dem Zustand des Patienten problemlos ändern kann.



## Wie wird das Ventil programmiert?

Das Programmierbare Ventil CERTAS™ von CODMAN® ist so konstruiert, dass der Arzt auf nichtinvasive Weise die eingestellte Druckstufe leicht auslesen und speziell auf den jeweiligen Gesundheitszustand des Patienten abstimmen kann. Diese Änderungen werden mit dem THERAPIEMANAGEMENT-SYSTEM (TMS) vorgenommen. Zum TMS gehören drei Elemente: Lokalisierer, Indikator und Einstellvorrichtung. Zur Programmierung des Ventils wird der Arzt zuerst vorsichtig den Kopf des Patienten abtasten, um den Lokalisierer mittig über dem implantierten Ventil aufsetzen zu können. Nach Einsetzen des Indikators in den Lokalisierer kann der Arzt nun die derzeit eingestellte Druckstufe auslesen. Zur Änderung der Druckstufeneinstellung wird der Indikator aus dem Lokalisierer entfernt und durch die Einstellhilfe ersetzt. Durch einfaches Drehen der Einstellvorrichtung stellt der Arzt die Druckstufe für die gewünschte Funktionsleistung des Ventils ein.

Für das Programmierbare Ventil HAKIM® von CODMAN® kann das speziell hierfür entwickelte VPV-System verwendet werden. Es handelt sich hierbei um ein kleines Elektronikästchen, das mit einem Sender verbunden ist. Zur Programmierung des Ventils wird der Sender mittig auf das Ventil gesetzt. Bei unbewegtem Sender programmiert die Elektronik das Ventil auf die gewünschte Druckstufe. Bei einem bereits implantiertem CHPV setzt der Arzt den Sender über dem Ventilgehäuse auf der Haut auf und stellt die gewünschte Druckstufe ein. Der Patient darf sich während der Umprogrammierung etwa 5-10 Sekunden lang nicht bewegen, so lange der Arzt den Sender über das Ventil hält. Nach Umprogrammierung des Ventils durch den Arzt wird eine Röntgenaufnahme angefertigt bzw. es wird unter Röntgendurchleuchtung kontrolliert, dass die gewünschte Druckstufe eingestellt ist. Der Arzt kann wahlweise auch mit dem VPV-Programmiergerät arbeiten, das die Neueinstellung des Ventils elektronisch vornimmt und kontrolliert. Erscheint die Meldung "Adjustment Complete" (Einstellung abgeschlossen) muss keine Röntgenkontrolle mehr stattfinden. Der Arzt kann die Druckstufe des Ventils in der Praxis oder Ambulanz neu einstellen und diese Druckstufenänderung erfordert keinen operativen Eingriff.

## Wie ändert die Programmierung die Ventileinstellung?

Die Programmierbaren Ventilmodelle CERTAS™ und HAKIM® von CODMAN® stellen beide die Druckstufe über ein Kugel-Konus-System ein. Zur Änderung des Ventilöffnungsdruckes muss die Spannung der Feder geändert werden. Das Programmiergerät aktiviert eine kleine Magneteinheit und dreht einen Nocken oder Stufenmechanismus, der sich in die neue Position dreht und so die Federspannung erhöht bzw. senkt. Bei höherer Federspannung steigt der Öffnungsdruck und bei geringerer Spannung sinkt er.

Das Programmierbare Ventil CERTAS von CODMAN lässt sich nur mit dem THERAPIEMANAGEMENT-SYSTEM programmieren. Das programmierbare Ventil HAKIM von CODMAN lässt sich nur mit dem VPV-System programmieren.

Ein Shunt kann zwar den Hydrocephalus beherrschen, behebt aber nicht seine Ursache(n). Für die Behandlung dieser Dauererkrankung ist daher die regelmäßige Betreuung durch Ihren Arzt unerlässlich. Da die beiden programmierbaren Ventilmodelle CERTAS und HAKIM einstellbar sind, kann Ihr behandelnder Arzt die Ventileinstellung überprüfen und die eingestellte Druckstufe gegebenenfalls entsprechend Ihrem Behandlungsplan ändern.

**Bei Fragen zum programmierbaren Ventil CERTAS bzw. HAKIM von CODMAN wenden Sie sich bitte an Ihren behandelnden Arzt.**



## Glossar

- **Aqueductus cerebri:** Ist ein Teil des Hohlraumsystems des Gehirns und zählt somit zu den inneren Liquorräumen.
- **Atrium:** Siehe Vorhof.
- **Arachnoidalzotten:** In die venösen Blutgefäße des Gehirns hineinreichende warzenförmige Fortsätze der mittleren Hirnhaut, über welche die Hirnflüssigkeit in die venöse Blutzirkulation abgeleitet wird.
- **Dritter Ventrikel:** Ist Bestandteil des Hohlraumsystems des Gehirns (s.o.).
- **Demenz:** Ist ein Defizit in kognitiven, emotionalen und sozialen Fähigkeiten, das zu einer Beeinträchtigung sozialer und beruflicher Funktionen führt.
- **Gehirn-Rückenmark-Flüssigkeit:** Siehe Liquor.
- **Hydrocephalus:** Ein Krankheitszustand, bei dem die Liquormenge in den Ventrikeln und entlang der Liquorwege erhöht ist. Hierzu kann es kommen, wenn die Produktionsrate des Liquors größer als seine Resorptionsrate ist oder wenn die Liquorwege verstopft sind. Letztendlich sammelt sich dann zuviel Flüssigkeit im Schädel an und der Hirndruck steigt.
- **Hydrocephalus (angeboren):** Ein Hydrocephalus, der durch Krankheitszustände bedingt ist, die bereits bei Geburt bestehen.
- **Hydrocephalus (erworben):** Nach der Geburt auftretender Hydrocephalus.
- **Hydrocephalus communicans:** Ein Hydrocephalus, der durch die Überproduktion und/oder zu geringe Resorption des Liquors verursacht wird bei ungehinderten Zu- und Abstromwegen in den Ventrikeln.
- **Hydrocephalus occlusivus:** Diese Form des Hydrocephalus wird durch eine Behinderung des Liquorabflusses in den Ventrikeln oder entlang der Abstromwege verursacht, wodurch sich die Flüssigkeit in das Gehirn zurückstaut.
- **Inkontinenz:** Bezeichnet den Verlust oder das Nichterlernen der Fähigkeit, Urin sicher in der Harnblase zu speichern und selbst Ort und Zeitpunkt der Entleerung zu bestimmen.
- **Intrakranieller Druck:** Der Druck im Schädelinneren.
- **Isotopen-Zisternographie:** Ist eine sichere und verlässliche Methode zur Darstellung des Hohlraumsystems und seiner Dynamik bei Frühgeborenen. Eine Differenzierung zwischen kommunizierendem und nichtkommunizierendem Hydrocephalus ist dadurch möglich.
- **Katheter:** Ein Silikonschlauch zur Ableitung und Drainage des Liquors.
- **Liquor:** Die wässrige Flüssigkeit, in der das Gehirn und Rückenmark schwimmt.
- **Meningitis:** Eine Infektion der Schutzhüllen, die das Rückenmark umgeben.
- **Normaldruck-Hydrozephalus (NPH):** Hier sammelt sich Liquor an, der zu einer Vergrößerung der Ventrikel im Gehirn führt, wobei der Druck im Schädelinneren (ICP) durchaus normal oder nur leicht erhöht sein kann. Diese Form des Hydrocephalus tritt zumeist bei älteren Patienten auf und geht mit einigen bzw. allen drei Symptomen einher: Gangunsicherheit, leichte Demenz und eingeschränkte Kontrolle über die Harnblase. In den meisten Fällen eines NPH bleibt unklar, warum die Resorptionswege des Liquors verstopfen.
- **Peritonealhöhle:** Der Hohlraum in dem sich die Bauchorgane befinden.
- **Plexus choroideus:** Ein baumartig verzweigtes Adergeflecht im Hohlraumsystem des Gehirns. Er bildet die Hirnflüssigkeit.
- **Schädel:** Die knöcherne Struktur, die das Gehirn als Schutz umgibt.
- **Seitenventrikel:** Ist Bestandteil des Hohlraumsystems des Gehirns, das mit Hirnflüssigkeit gefüllt ist.
- **Sinusvene:** Sind relativ starrwandige Blutgefäße entlang der harten Hirnhaut.
- **Shunt:** Ein implantiertes System, das Flüssigkeit von einer Stelle des Körpers an eine andere transportiert. Normalerweise besteht ein Shunt aus: Kathetern, Ventil und einem Reservoir.
- **Subarachnoidalraum:** Ist ein spaltförmiger Raum um das Zentralnervensystem (Gehirn und Rückenmark) zwischen den beiden Bindegewebsschichten, die das Gehirn umgeben.
- **Ventil:** Eine nur in einer Richtung durchlässige Vorrichtung, die durch Druck oder Strömungswiderstand gesteuert, den Abfluss der überschüssigen Flüssigkeit aus dem Gehirn steuert.
- **Vierter Ventrikel:** Ist Bestandteil des Hohlraumsystems des Gehirns, indem die Hirnflüssigkeit liegt.
- **Vorhof:** Einer der beiden Hohlräume des Herzens vor den beiden eigentlichen Herzkammern.
- **Zerebrale Ventrikel:** Die vier Hohlräume im Inneren des Gehirns, in denen sich der Liquor sammelt. (Bemerkung: Die Herzkammer heißt auch Ventrikel, und da „Atrium vorkommt.....“)



## Warnhinweise

Die Einwirkung starker Magnetfelder auf das Ventil kann die Druckstufeneinstellung verändern.

### CODMAN® CERTAS™:

- Der Ventilmechanismus verträgt MRT-Magnetfelder bis 3 T und Tests haben nachgewiesen, dass das Ventil unbeabsichtigten Veränderungen der Druckstufe widersteht. Es wird allerdings empfohlen, nach jeder MRT-Untersuchung die Ventileinstellung zu kontrollieren. Siehe *Einstellungsschritte* 1 bis 3.
- Die Druckstufe des Ventils wird mit Hilfe starker Magneten eingestellt. Unter normalen Bedingungen ist eine Änderung der eingestellten Druckstufe unwahrscheinlich. Allerdings sollte das Ventil nicht in die direkte Nähe von Magnetfeldern kommen, da eine unbeabsichtigte Verstellung der Druckstufe nicht ausgeschlossen werden kann.
- Vor Durchführung von MRT-Untersuchungen bei Ventilträgern unbedingt den Abschnitt *MRT-Hinweise* lesen.

### CODMAN® HAKIM®:

MRT-Systeme mit Magnetfeldern bis 3 Tesla beschädigen den Ventilmechanismus nicht, doch kann der Betriebsdruck des Ventils dabei verstellt werden. Nach jeder MRT-Untersuchung muss stets die eingestellte Druckstufe kontrolliert und gegebenenfalls umprogrammiert werden. Die Druckstufeneinstellung kann auch wahlweise mit dem VPV-Programmiergerät umprogrammiert und bestätigt werden.

- Die von Mikrowellengeräten, drahtlosen Telefonen, Hochspannungsleitungen, Elektromotoren, Transformatoren usw. ausgehenden Magnetfelder können die Druckstufe des Ventils nicht verstellen.
- Jedoch können sehr starke Magnetfelder in enger Nachbarschaft zum Ventil die Einstellung der Druckstufe beeinflussen. Falls Sie den Verdacht haben, in die Nähe sehr starker Magnetfelder gekommen zu sein, wenden Sie sich bitte an Ihren behandelnden Arzt.
- Nur Ihr behandelnder Arzt darf die Druckstufeneinstellung mit dem CODMAN HAKIM Programmiergerät oder THERAPIEMANAGEMENT-SYSTEM ändern.

Diese Broschüre gibt einen Überblick über den entsprechenden Einsatz der programmierbaren Ventilmodelle CERTAS und HAKIM von CODMAN. Dies kann keinesfalls eine ausführliche Beratung mit Ihrem Arzt ersetzen, welches der beiden programmierbaren Ventile CERTAS und HAKIM von CODMAN zur Behandlung Ihrer individuellen Situation am besten geeignet ist. Bei Fragen und Wunsch nach weitergehenden Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren behandelnden Arzt.

## Nützliche Links

**[www.depuy.de](http://www.depuy.de)**

**[www.asbh.de](http://www.asbh.de)**

**[www.spina-hydro.ch](http://www.spina-hydro.ch)**

®Hakim ist ein eingetragenes Warenzeichen von HAKIM USA, LLC und wird unter der Lizenz von Codman & Shurtleff, Inc.verwendet.

©Codman & Shurtleff, Inc. 2010. Alle Rechte vorbehalten.

### **Codman**

#### **Deutschland:**

Johnson&Johnson Medical GmbH  
Geschäftsbereich Codman  
Oststraße 1  
22844 Norderstedt  
+49 40 5297 4604

#### **Österreich:**

Johnson&Johnson Medical Products GmbH  
Geschäftsbereich Codman  
Vorgartenstraße 206B  
1020 Wien  
+43 1 36025 0

#### **Schweiz:**

Johnson & Johnson Medical AG  
Geschäftsbereich Codman  
Rotzenbühlstrasse 55  
CH-8957 Spreitenbach  
+41 56 417 33 33  
**[www.depuy.de](http://www.depuy.de)**

VAL-90-000-02

**Codman**