

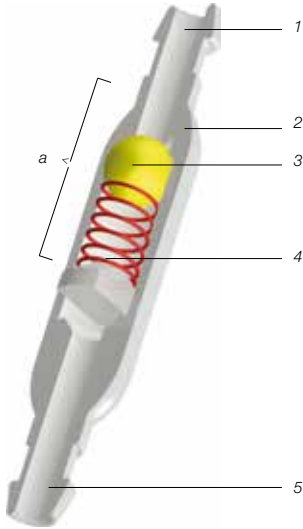
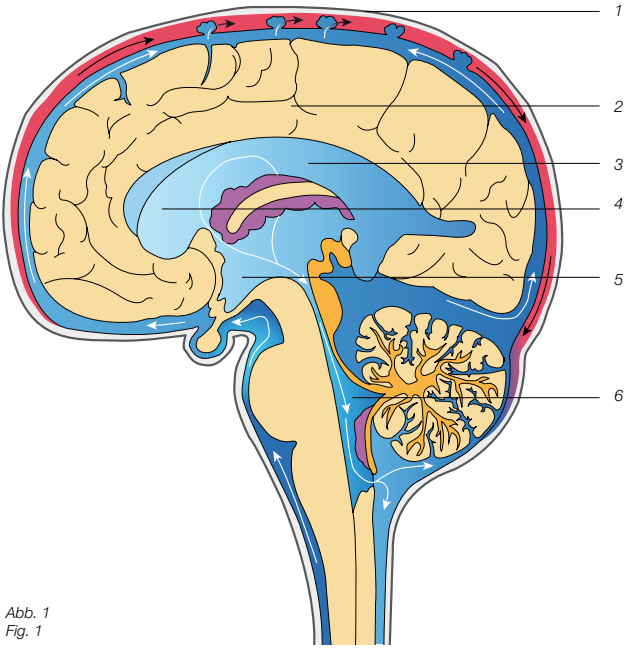


## *miniNAV*<sup>®</sup>

Ⓓ Patientenhandbuch | ⒸⒺ ⒺⒶ Patient Manual | Ⓕ ⒻⒹ Manuel du patient  
ⒺⒹ Manual para el paciente | ⒺⒹⒹ Manuale per il paziente

ⒺⒶ CAUTION  
Federal law restricts this device to sale by or on order of a physician!





## DAS UNTERNEHMEN

Die Christoph Miethke GmbH & Co. KG ist ein Brandenburger Unternehmen, das sich mit der Entwicklung, der Produktion und dem Vertrieb von innovativen neurochirurgischen Implantaten zur Behandlung des Hydrocephalus beschäftigt. Wir arbeiten hierbei erfolgreich mit Kliniken weltweit zusammen.

Diese Broschüre soll Ihnen und Ihrer Familie einen Einblick in die Behandlung des Hydrocephalus geben. Erst seit den 50er Jahren ist es möglich, diese Krankheit erfolgreich zu behandeln. Der Techniker John D. Holter hatte in einem dramatischen Wettlauf um das Leben seines an Hydrocephalus leidenden Sohnes Casey in Philadelphia in wenigen Wochen ein Silikon-Ventil entwickelt. Obwohl sich dieses Ventil nach seiner Implantation im März 1956 klinisch bewährt hatte und einen großen Schritt bei der Behandlung dieser Krankheit darstellt, gibt es bis heute eine erhebliche Anzahl von Patienten, die mit Ventilsystemen große Probleme haben.

Die Christoph Miethke GmbH & Co. KG hat die Erkenntnisse von 50 Jahren Ventilbehandlung aufgegriffen und durch die Verwendung des Werkstoffs Titan eine neue Generation von hochpräzisen Ventilen entwickelt.

## ANATOMISCHE GRUNDLAGEN

Das menschliche Gehirn (Abb. 1) ist von einer speziellen Flüssigkeit, dem Hirnwasser (Liquor), umgeben. Im Inneren des Kopfes befinden sich mehrere Hirnkammern, so genannte Ventrikel, in denen das Hirnwasser produziert wird. Die Ventrikel sind durch Kanäle untereinander verbunden und stellen ein komplexes Ableitungssystem dar. Das Wasser zirkuliert durch diese Hirnkammern und wird schließlich in das venöse Blut abgegeben. Die Aufgabe des Hirnwassers besteht darin, das Gehirn vor mechanischer Schädigung zu schützen. Zusätzlich regelt es den Hirndruck, hält das Hirngewebe feucht und transportiert die Stoffwechselprodukte.

Abb. 1 Anatomische Darstellung des Schädels (siehe Umschlaginnenseite)

- 1) Schädeldecke
- 2) Gehirn
- 3) Hirnwasser (Liquor)
- 4) Seitlicher Ventrikel
- 5) Dritter Ventrikel
- 6) Vierter Ventrikel

## KRANKHEITSBILD

Beim gesunden Menschen existiert ein Gleichgewicht zwischen Produktion und Resorption des Hirnwassers. Die täglich produzierte Flüssigkeitsmenge liegt beim Säugling bei ca. 100 ml, beim Kleinkind bei ca. 250 ml und beim Erwachsenen bei ca. 500 ml. Wird mehr Liquor gebildet als abgebaut werden kann, kommt es zur Vergrößerung der Hirnkammern, dem so genannten Hydrocephalus. Der Begriff Hydrocephalus beschreibt einen Zustand, bei dem „Wasser“ (Hydro) im „Kopf“ (Cephalus) ständig an Volumen zunimmt.

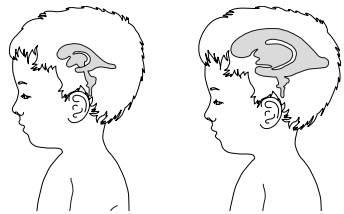


Abb. 2 Ventrikelgröße  
a) normal b) Hydrocephalus

Dieser Zustand besteht oft schon bei der Geburt (angeborener Hydrocephalus). Er kann sich aber auch im späteren Leben ausbilden, z.B. durch eine Entzündung oder Blutung, durch eine schwere Verletzung am Kopf oder infolge einer Hirnoperation. In diesen Fällen spricht man von einem erworbenen Hydrocephalus.

Man unterscheidet außerdem zwischen dem Hydrocephalus occlusus (nicht kommunizierender Hydrocephalus) und dem Hydrocephalus communicans (kommunizierender Hydrocephalus). Beim Hydrocephalus occlusus ist die Verbindung zwischen den Hirnkammern unterbrochen, so dass sie nicht miteinander „kommunizieren“ können. Wenn die Ventrikel miteinander frei verbunden sind, aber eine Störung der Hirnwasserresorption besteht, liegt ein Hydrocephalus communicans vor.

## KRANKHEITSSYMPTOME

Im Säuglingsalter sind die Schädelknochen noch nicht fest verwachsen. Das zunehmende Hirnwasser führt hier zu einer Zunahme des Kopfumfanges unter gleichzeitigem Abbau von Hirngewebe. Ab

einem Alter von ca. zwei Jahren ist durch den harten Schädel eine Vergrößerung des Kopfumfanges verhindert. Hier führt die Flüssigkeitszunahme zu einem enormen Druckanstieg, wodurch sich die Hirnkammern erweitern und das Gehirn komprimiert wird. Sowohl beim Säugling als auch beim Erwachsenen können irreversible Gehirnschäden auftreten. Je nach Grad der Störung kommt es zu Übelkeit, Kopfschmerzen, Erbrechen, Koordinationsstörung, Schläfrigkeit und schließlich Bewusstlosigkeit.

## DIAGNOSE DER ERKRANKUNG

Dem Arzt stehen heute verschiedene Möglichkeiten zur Diagnose eines Hydrocephalus zur Verfügung. Mittels bildgebender Verfahren (z. B. Ultraschall, Computer- oder Magnetresonanztomographie) wird die Größe der Ventrikel bestimmt.

### Computertomographie (CT)

Bei dieser schnellen Untersuchung werden durch Röntgenstrahlung Abbildungen der verschiedenen Schichten des Kopfes erzeugt.

### Magnetresonanztomographie (MRT)

Dieses bildgebende Verfahren liefert durch elektromagnetische Wellen sehr feine Schichtbilder des Kopfes. Es wird auch als Kernspinnresonanztomographie bezeichnet.

### Ultraschall

Nur bei kleinen Kindern kann bei diesem Verfahren durch die offene Fontanelle das Kopfinnere untersucht werden.

Durch Druckmessungen kann eine Erhöhung des Hirndrucks festgestellt werden. Kontrastmitteluntersuchungen dienen der Untersuchung der Hirnwasserzirkulation.

## BEHANDLUNGSMETHODEN

Obwohl es immer Bemühungen gab, alternative Therapiemöglichkeiten zur Ventilimplantation zu finden, beispielsweise durch die Behandlung mit Medikamenten, gibt es bis heute in den meisten Fällen keine Alternative zur Implantation eines Ableitungssystems, des so genannten „Shunts“.

- 1 Rechter Herzvorhof
- 2 Herzkatheter (atrialer Katheter)
- 3 *miniNAV*
- 4 Reservoir
- 5 Hirnkammerkatheter (Ventrikelkatheter)
- 6 Hirnkammern
- 7 Bauchhöhlenkatheter (Peritonealkatheter)
- 8 Bauchhöhle

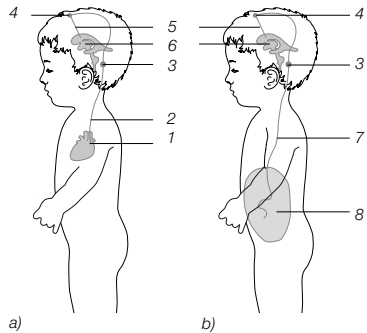


Abb. 3 Ableitung für Hydrocephalus-Patienten  
a) ventrikulo-atrial, b) ventrikulo-peritoneal

## THERAPIE-KOMPLIKATIONEN

Im Zusammenhang mit der „Shunt-Therapie“ beim Hydrocephalus können unterschiedliche Komplikationen auftreten. Es kann zu Infektionen oder zu einer ungewollten Verstopfung des Ableitungssystems kommen. Die Verstopfung kann durch einen erhöhten Eiweißgehalt im Liquor auftreten. Durch das *miniNAV* wird die Gefahr, dass eine solche Komplikation auftritt, verringert. Dies gelingt durch großzügig gestaltete Ventilquerschnitte.

Eine weitere Komplikation kann eine ungewollt erhöhte Ableitung des Hirnwassers in der stehenden Position sein. Dem kann dadurch entgegengewirkt werden, dass zusätzlich zum Ventil ein Gravitationsventil – der *SHUNTASSISTANT* – implantiert wird.

Der *SHUNTASSISTANT* ist ein hydrostatisch arbeitendes und speziell für die Vermeidung der Überdrainage entwickeltes Zusatzventil aus der Produktpalette der Christoph Miethke GmbH & Co. KG.

## VERHALTEN NACH DER OPERATION

Die Patienten, die mit Ventilsystemen versorgt werden, sind im Normalfall in ihrem täglichen Leben nicht eingeschränkt. Vor erhöhten Anstrengungen (körperlich schwere Arbeit, Sport) sollte der behandelnde Arzt befragt werden. Treten beim Patienten starke Kopfschmerzen, Schwindelanfälle, unnatürlicher Gang oder Ähnliches auf, sollte unverzüglich ein Arzt aufgesucht werden.

## VENTILMECHANISMUS

Das *miniNAV* besitzt einen Kugel-Konus-Ventilverschluss, der ein optimales Schließverhalten und eine präzise Druckregulation erreicht.

Durch das stabile Titangehäuse werden äußere Einflüsse (Subkutandruck) ausgeschlossen. Dadurch kann eine hohe Funktionssicherheit garantiert werden. Aufgrund seiner sehr kleinen Bauweise eignet sich das *miniNAV* sowohl für Frühgeborene wie auch für Erwachsene.

Das *miniNAV* wird, wie andere Ventile auch, im Kopfbereich implantiert, ohne dass hierdurch der Patient in seiner Aktivität oder Bewegung eingeschränkt ist. Das Ventil kann aber auch an einer anderen Stelle im Körper einfach und sicher unter die Haut platziert werden. Die für den jeweiligen Patienten günstigste Implantationsstelle wird durch den behandelnden Arzt festgelegt.

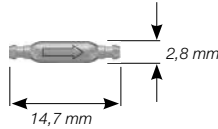


Abb. 5 *miniNAV* im Maßstab 1:1

Abb. 4 Funktionszeichnung des *miniNAV* (siehe Umschlaginnenseite)

- 1 Einlasstülle
  - 2 Titangehäuse
  - 3 Saphirkugel
  - 4 Spiralfeder
  - 5 Auslasstülle
- a Kugel-Konus-Einheit

**Warnhinweis:** Das Ventilsystem kann ein pumpbares Reservoir enthalten. Da häufiges Pumpen zu einer übermäßigen Wasserableitung und damit zu sehr ungünstigen Druckverhältnissen führen kann, sollte dieser Vorgang dem Arzt vorbehalten bleiben.

## PATIENTENPASS

Jedem *miniNAV* liegt ein Patientenpass bei. Dieser wird vom behandelnden Arzt ausgefüllt und enthält dann wichtige Informationen für die Nachuntersuchungen.

## KLEINES PATIENTENLEXIKON

### Anatomie

Lehre vom Bau der Körperteile

### Arachnoidea Spinnwebhaut

bindegewebige Membran, die sich über Furchen und Windungen des Gehirns und das Rückenmark zieht

### Computer-Tomographie (CT)

Bildgebendes Verfahren, bei dem durch Röntgenstrahlung Schichtbilder erzeugt werden

### Drainage

Ableitung einer Flüssigkeitsansammlung

### Dura mater

Harte Hirnhaut

### Fontanelle

Bindegewebige Knochenlücke am kindlichen Schädel, die später verknöchert

### Hirnventrikel

Mit Hirnwasser gefüllte Gehirnkammer

### Implantat

Produkt, das zur Erfüllung bestimmter Ersatzfunktionen für einen begrenzten Zeitraum oder auf Lebenszeit in den menschlichen Körper eingebracht wird

### Katheter

Schlauch

### Kommunizierende Gefäße

Gefäße, die über einen Kanal miteinander verbunden sind

### Leptomeninx

Weiche Hirnhaut, die sich unterteilt in Arachnoidea und Pia mater

### Liquor (Liquor cerebrospinalis)

Gehirn-Rückenmark-Flüssigkeit oder Hirnwasser

### Liquorbestandteile

Hirnwasserbestandteile

### Lumbalpunktion

Punktion des Rückenmarkskanals am unteren Teil der Wirbelsäule

### Lumbo-peritoneale Ableitung

Ableitung des Hirnwassers aus der Hirnkammer über den Lendenwirbelbereich in die Bauchhöhle

### Meningen

Hirn- bzw. Rückenmarkshäute

### Meningitis

Entzündung der Hirnhaut

### Minimalinvasiv

Minimal eindringend

### Peritoneum

Haut, die die Bauch- und Beckenhöhle auskleidet

### Pia mater

Gefäßführender Teil der weichen Hirnhaut

### Punktion

Einstich einer Hohlnadel oder eines Trokars in Gefäße zur Entnahme von Flüssigkeiten

### Resorption

Aufsaugung bzw. Aufnahme von Stoffen über Haut, Schleimhaut oder Gewebe

### Rückenmark

Im Wirbelkanal eingeschlossener Teil des Zentralen Nervensystems

### Shunt

Kurzschlussverbindung, hier Katheterableitungssystem mit integriertem Ventil

### Subdurales Hämatom

Blutgerinnsel zwischen Gehirn und Schädeldecke

### Subkutandruck

Druck unter der Haut

### Überdrainage

Ungewollter, erhöhter Abfluss von Hirnwasser

### Ventrikulo-peritoneale Ableitung

Ableitung des Hirnwassers aus der Hirnkammer direkt in die Bauchhöhle (Bauchhöhlenkatheter)

**NACHUNTERSUCHUNGEN**

Eine Nachuntersuchung ist in jedem Fall erforderlich.

Datum	Behandlung

Notizen und Anmerkungen

---



---



---



---



---



## THE COMPANY

Christoph Miethke GmbH & Co. KG is a company based in Berlin-Brandenburg region that develops, manufactures and markets innovative neurosurgical implants for the treatment of hydrocephalus. In the course of our work we established successful partnerships with numerous hospitals worldwide. The purpose of this booklet is to provide you and your family with some understanding of the treatment of hydrocephalus. The successful treatment of this condition has only been possible since the 1950s. In a dramatic race against time to save the life of his son, Casey, who suffered from hydrocephalus, a technician named John D. Holter developed, in only a few weeks, a novel silicone valve. Despite the fact that, since its first implantation in March 1956, this valve has proven to be clinically effective and a giant step in the treatment of this condition, there are many patients today who experience considerable problems with hydrocephalus valve systems. Christoph Miethke utilised the knowledge gained in 50 years of valve treatment and developed a new generation of highprecision valves made of the metal titanium.

## BASIC ANATOMICAL FACTS

The human brain (Fig. 1) is surrounded by a special substance known as cerebrospinal fluid (CSF). Cerebrospinal fluid is produced in several chambers, so-called ventricles, that are found within the brain. The channels, by which the ventricles are interconnected, constitute a complex drainage system. The fluid in the brain circulates through these ventricles and eventually flows into the venous blood. The function of this fluid is to protect the brain from mechanical damage. The CSF also regulates the internal brain pressure (intracranial pressure, ICP), keeps the brain tissue moist and transports the products of metabolism.

Fig. 1 Anatomy of the skull  
(see inner cover page)

- 1) Cranium
- 2) Brain
- 3) Cerebrospinal fluid
- 4) Lateral ventricle
- 5) Third ventricle
- 6) Fourth ventricle

## CLINICAL PICTURE

In healthy people, a balance exists between the production and resorption of cerebrospinal fluid. In infants, approximately 100 ml of this fluid are produced, whereas in small children about 250 ml is produced and in adults 500 ml. If the amount of fluid produced exceeds the amount resorbed, the ventricles expand, leading to the disorder known as hydrocephalus. Hydrocephalus refers to a condition whereby the volume of the "water" (hydro) in the head (cephalus) continually increases. This condition is often observed at birth (congenital hydrocephalus). The disorder can also develop later in life, e.g., as the result of inflammation, a severe head injury, a cancerous growth or scalp inflammation. Such cases are referred to as acquired hydrocephalus. A distinction is made between hydrocephalus occlusus (obstructive hydrocephalus) and hydrocephalus communicans (communicating hydrocephalus). In hydrocephalus occlusus, the links between the ventricles of the brain are severed in such a way that they are unable to "communicate" with each other. Cases in which the channels between the ventricles are unobstructed but resorption of cerebrospinal fluid is impaired are defined as hydrocephalus communicans.

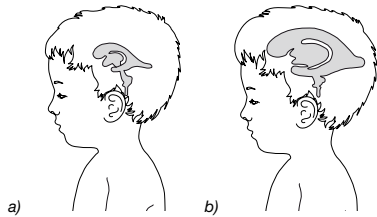


Fig. 2 Size of the ventricle  
a) normal, b) hydrocephalus

## CLINICAL SYMPTOMS

In infants, the cranial bones have not yet grown together solidly. The increasing volume of cerebrospinal fluid causes the head to increase in circumference while, at the same time, brain tissue disintegrates. From the age of about two, the

hardened skull prevents any growth of the head's circumference. In this case, the increase in fluid volume leads to a massive pressure increase, resulting in the expansion of the brain ventricles and the compression of the brain itself. The consequence for infants and adults can be irreversible brain damage. Symptoms (depending on the severity of the disorder) include nausea, headache, vomiting, impaired coordination, drowsiness and, in the end, unconsciousness.

## DIAGNOSIS OF THE CONDITION

Doctors have a variety of ways at their disposal to diagnose hydrocephalus. The ventricle size is measured through imaging procedures (e.g. computerized tomography, ultrasound or NMR-tomography).

### Computerized tomography (CT)

This quick diagnostic procedure produces X-ray images of different layers of the head.

### Nuclear Magnetic Resonance (NMR) tomography

This electromagnetic imaging process produces images of very fine layers of the head. It is also known as NMR, MRT, or MRI scanning.

### Ultrasound

This procedure, in which the interior of the head is examined through the open fontanel, can only be applied to small children.

Another way of diagnosing hydrocephalus is through pressure measurements showing an increased brain pressure. The circulation of cerebrospinal fluid is investigated through examinations with contrast agents.

## TREATMENT MODALITIES

For all the efforts to find therapeutic alternatives to valve implantation (e. g. through pharmaceutical treatment or, most recently, by minimally invasive surgery), there is currently no alternative, in most cases, to the implantation of a drainage system, referred to as a shunt.

- 1 Right atrium
- 2 Cardiac catheter (atrial catheter)
- 3 *miniNAV*
- 4 Reservoir
- 5 Ventricular Catheter
- 6 Ventricles of the brain
- 7 Abdominal catheter (peritoneal catheter)
- 8 Abdominal cavity

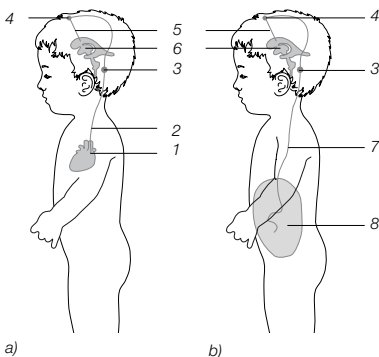


Fig. 3 Drainage systems for hydrocephalus patients  
a) ventriculo-atrial, b) ventriculo-peritoneal

## COMPLICATIONS ARISING FROM THERAPY

A number of different complications can arise from shunt therapy for hydrocephalus, including infections or undesirable obstruction of the drainage system. The obstruction can result from increased protein concentrations in the cerebrospinal fluid. The *miniNAV* prevents such complications from occurring. This is achieved through a sufficiently large sectional area within the valve.

An additional complication is an undesirably high level of drainage of cerebrospinal fluid while the patient is in standing position. This can be avoided through the implantation, in addition to the *miniNAV*, of a gravitational valve - the *SHUNTASSISTANT*.

The *SHUNTASSISTANT* is a hydrostatic supplementary valve that was developed specifically to prevent overdrainage. It is a product of Christoph Miethke GmbH & Co.KG.

## POSTOPERATIVE BEHAVIOR

As a rule, the everyday activities of patients with shunt implants are not restricted. However, patients should consult their attending physician before major physical exertion (e. g. hard physical work, strenuous sports). Hydrocephalus patients who experience headache, dizziness, unnatural gait or similar symptoms should consult a physician without delay. Apart from that, we recommend medical check-ups at regular intervals. The patient should avoid knocks or pressure on the valve and catheters. The valve has been designed to be resistant against magnetic fields.

## VALVE MECHANISM

The *miniNAV* is outfitted with a conical ball valve that provides optimal valve closure and accurate pressure regulation. The sturdy titanium housing ensures that the influence of external factors such as subcutaneous pressure are negligible. This guarantees a high level of functional reliability. The unique design and its compact construction makes the *miniNAV* particularly suitable for both newborns and adults. Like other valves, the *miniNAV* is implanted on the cranium in such a way that the patient's activities will not be restricted by the presence of the implant. The valve can also easily and safely be implanted in other regions of the body and under the skin. Your attending physician will determine which implantation site is best for you.

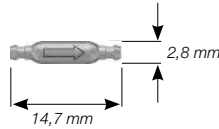


Fig. 5 *miniNAV*, Scale 1:1

Fig. 4 Schematic cross section of the *miniNAV* (see inner cover page)

- 1 inlet connector
  - 2 titanium casing
  - 3 sapphire ball
  - 4 coil spring
  - 5 outlet connector
- a ball-cone-valve

**Warning note:** The shunt system may comprise a reservoir that can be pumped. Frequent pumping can lead to overdrainage and thus pressure conditions outside of the normal physiological range. As such pumping should only be carried out by the physician.

## PATIENT ID

Every *miniNAV* comes with a patient ID. The ID card is filled out by the attending physician and contains important information pertaining to follow-up examinations.

## A BRIEF PATIENT GLOSSARY

### Anatomy

A guide to the structure of body components

### Arachnoid

Connective tissue in the brain that lies between the dura mater and the pia mater

### Catheter

Tube

### Cerebrospinal fluid

Watery spinal fluid in the brain

### Communicating vessels

Vessels that are connected by a channel

### Computed tomography (CT)

Imaging technique whereby „slices“ of the body are recorded with an X-ray scanner

### Drainage

Drainage of accumulated fluid

### Dura mater

The hardest component of the meninx

### Fluid component

Cerebrospinal fluid component

### Fontanel

Connective tissue opening in a young infant's skull that later ossifies

### Implant

Substance that is placed in the human body to replace a particular function for a limited period of time or for the rest of the patient's life

### Lumbar puncture

Puncture of the spinal channel at the lower spine

### Lumbo-peritoneal drainage

Drainage of cerebrospinal fluid from the ventricle of the brain, by way of the region of the lumbar vertebrae in the abdominal cavity

### Meninges

Membrane found in the brain and spine

### Meningitis

Inflammation of the meninx

### Minimally invasive

Minimally infiltrating

### Overdrainage

Undesirable outward flow of cerebrospinal fluid

### Peritoneum

Membrane that covers the pelvic and abdominal cavities

### Pia mater

Component of the soft meninx containing blood vessels

### Pia arachnoid

Soft component of the meninx that is divided into the arachnoidea and pia mater

### Puncture

Insertion of a hollow needle or a trocar into a vessel for the purpose of removing fluid

### Resorption

Suctioning or removal of material through skin, mucosa or tissue

### Shunt

A passage between two channels – here a catheter drainage system with an integrated valve

### Spinal column

Element of the central nervous system located within the vertebral channel

### Subcutaneous pressure

Pressure beneath the skin

### Subdural hematoma

An accumulation of blood between the brain and cranium

### Ventricle of the brain

Intracranial space containing cerebrospinal fluid

### Ventricular peritoneal drainage

Drainage of cerebrospinal fluid from the ventricle of the brain directly into the abdominal cavity (abdominal catheter)

---

**FOLLOW-UP EXAMINATIONS**

A follow-up examination must be carried out in all cases.

Date	Treatment

Notes and comments

---

---

---

---

---

---

---

## LA SOCIÉTÉ

La société Christoph Miethke GmbH & Co. KG est une entreprise de Berlin-Brandebourg qui travaille dans le développement, la production et la commercialisation d'implants neurochirurgicaux novateurs pour le traitement de l'hydrocéphalie. Dans cette optique, nous coopérons avec succès avec différents cliniciens à travers le monde.

Cette brochure a but de vous fournir, ainsi qu'à votre famille, des informations sur le traitement de l'hydrocéphalie. Ce n'est que depuis les années 50 il n'est possible de traiter cette maladie avec des résultats positifs. À l'époque, à Philadelphie, le technicien John D. Holter avait mis au point une valve en silicone en quelques semaines, dans une dramatique course contre la montre pour sauver la vie de son fils Casey atteint d'hydrocéphalie. Bien que cette valve, après sa première implantation en mars 1956, ait fait ses preuves cliniques et constitué une étape considérable dans le traitement de cette maladie, il existe aujourd'hui encore un très grand nombre de patients souffrant d'importants problèmes liés aux systèmes de valves utilisés.

La société Christoph Miethke GmbH & Co. KG s'est inspirée des connaissances tirées de 50 années de traitement par valve et a mis au point une nouvelle génération de valves de très haute précision, en utilisant comme matériau le titane.

Nous disposons ainsi pour la première fois de systèmes de valves qui tiennent compte des contraintes physiques de dérivation du liquide céphalo-rachidien, et qui règlent une pression intracrânienne indépendamment de la position du corps.

Fig. 1: Représentation anatomique du crâne (couverture intérieure)

- 1) Calotte crânienne
- 2) Cerveau
- 3) Liquide céphalo-rachidien (LCR)
- 4) Ventricule latéral
- 5) Troisième ventricule
- 6) Quatrième ventricule

## DONNÉES ANATOMIQUES DE BASE

Le cerveau humain (fig. 1) baigne dans un liquide biologique particulier, appelé le liquide céphalo-rachidien (LCR). L'intérieur du crâne comprend plusieurs cavités cérébrales, appelées ventricules, dans lesquelles est produit le LCR. Les ventricules sont reliés entre eux par des canaux et constituent

un système de dérivation complexe. Le LCR circule à travers ces cavités cérébrales pour être enfin évacué dans le système veineux. Le rôle du LCR est permettre la protection mécanique du cerveau. Le LCR régule en outre la pression intracrânienne, maintient la teneur en humidité des tissus cérébraux et assure la distribution métaboliques.

## SIGNES CLINIQUES

Chez le sujet en bonne santé, la production et la résorption du liquide céphalo-rachidien est équilibrée. La quantité de LCR produite quotidiennement est d'env. 100 ml chez le nourrisson, d'env. 250 ml chez le petit enfant et d'env. 500 ml chez l'adulte. Lorsque la quantité de LCR produite excède les capacités de résorption. Il se produit une dilatation des ventricules cérébraux, c'est ce que l'on appelle l'hydrocéphalie (fig. 2). Le terme d'hydrocéphalie décrit un état dans lequel le liquide (hydro-: eau) occupe un volume croissant dans la tête (-céphalie). Cet état se rencontre souvent dès la naissance (hydrocéphalie congénitale). Il peut toutefois également survenir plus tard, p. ex. à la suite d'un état inflammatoire ou d'un saignement, d'une blessure grave à la tête ou d'une opération du cerveau.

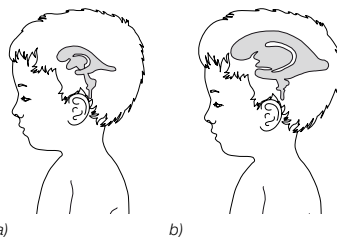


Fig. 2: Taille du ventricule a) normal, b) hydrocéphalie

On parle dans ces cas d'hydrocéphalie acquise. On distingue deux types d'hydrocéphalie: l'hydrocéphalie obstructive (non communicante) et l'hydrocéphalie normotensive (communicante). Dans le cadre de l'hydrocéphalie obstructive, la liaison entre les cavités cérébrales est interrompue, de sorte qu'elles ne communiquent plus entre elles. Lorsque les ventricules communiquent librement entre eux, mais qu'il y a un dysfonctionnement de la résorption du LCR, il s'agit d'une hydrocéphalie communicante.

## SYMPTÔMES DE L'HYDROCÉPHALIE

Chez le nourrisson, les os du crâne ne sont pas encore fermement soudés. L'augmentation de LCR entraîne ici une augmentation du volume de la tête, avec diminution simultanée du tissu cérébral. À partir de l'âge de 2 ans env., la calotte crânienne durcie empêche un accroissement du volume de la tête. Dans ce cas, l'augmentation de LCR entraîne une hausse considérable de la pression intracrânienne, qui dilate les ventricules et comprime le cerveau. Il peut en résulter chez le nourrisson comme chez l'adulte des lésions cérébrales irréversibles. Selon son degré de gravité, la maladie peut entraîner des nausées, des maux de tête, des vomissements, des troubles de l'équilibre et de la marche, des états de somnolence et enfin des évanouissements.

## DIAGNOSTIC DE LA MALADIE

À l'heure actuelle, les médecins disposent de plusieurs moyens pour diagnostiquer une hydrocéphalie. Les procédés d'imagerie (par. ex. scanner, échographie ou IRM) permettent de déterminer la taille des ventricules.

### Tomographie informatisée (Scanner)

Cet examen rapide et indolore génère par rayonnement radiologique des images des différentes couches de la tête.

### Imagerie par résonance magnétique (IRM)

Ce procédé d'imagerie indolore fournit par des ondes électromagnétiques des images stratifiées très fines de la tête. On l'appelle également tomographie à spin nucléaire ou remonographie.

### Échographie

Ce procédé ne peut être utilisé que sur les tout petits enfants pour examiner l'intérieur de la tête par la fontanelle ouverte.

Enfin, des mesures de pression permettent de constater une hausse de la pression intracrânienne. Les produits de contraste servent à examiner la circulation du liquide céphalo-rachidien.

## MÉTHODE DE TRAITEMENT

Bien que la recherche ait toujours tenté de trouver des alternatives thérapeutiques à l'implantation de valve (par exemple, avec un traitement médical ou plus récemment avec une intervention chirurgicale invasive minimale, il n'existe aujourd'hui dans la plupart des cas pas d'autre solution que l'implantation d'un système de dérivation, appelé "shunt".

- 1 Oreillette droite
- 2 Cathéter cardiaque (cathéter atrial)
- 3 miniNAV
- 4 Réservoir
- 5 Cathéter ventriculaire
- 6 Ventricules
- 7 Cathéter abdominal (cathéter péritonéal)
- 8 Cavité abdominale

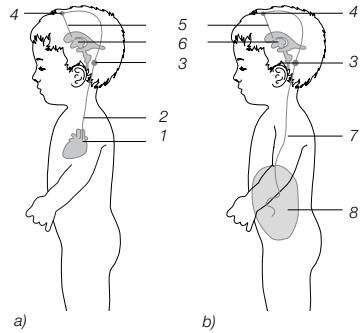


Fig. 3 Dérivations chez les patients atteints d'hydrocéphalie  
a) ventriculo-atriale, b) ventriculo-péritonéale

## COMPLICATIONS

En liaison avec la «thérapie par shunt», l'hydrocéphalie peut être accompagnée de différentes complications. Il pourra s'agir d'infections ou d'une obturation involontaire du système de dérivation. L'obturation peut être provoquée par une teneur accrue en protéines dans le liquide céphalo-rachidien. La *miniNAV* réduit le risque de telles complications. Ce résultat est notamment assuré par la dimension importante des sections de valve. Une dérivation excessive et involontaire du LCR chez le sujet en position debout peut constituer une autre complication. Il est possible d'y remédier par l'implantation, en plus de la valve, d'une valve gravitationnelle: le *SHUNTASSISTANT*.

Le *SHUNTASSISTANT* est une valve additionnelle au fonctionnement hydrostatique, qui a été spécialement mise au point pour éviter le surdrainage. Il fait partie de la gamme des produits de Christoph Miethke GmbH & Co.KG.

## COMPORTEMENT POSTOPÉRAtoire

Les patients traités avec un système de valve ne sont généralement pas gênés dans leur vie quotidienne. Les efforts intenses (travail physique dur, sport) doivent cependant être évités. En cas d'apparition chez le patient de forts maux de tête, d'accès de vertige, d'une démarche inhabituelle, etc., consulter immédiatement un médecin. On recommande par ailleurs de se soumettre régulièrement à des examens médicaux de contrôle. Le patient doit éviter les chocs et les pressions sur la valve et ses cathéters. La valve est conçue de manière à être insensible aux champs magnétiques.

## MÉCANISME DE LA VALVE

La *miniNAV* possède un mécanisme de fermeture par bille et cône, qui permet d'obtenir une fermeture optimale et une régulation précise de la pression. Le boîtier robuste en titane empêche toutes influences extérieures (pression sous-cutanée). On garantit ainsi une sécurité de fonctionnement élevée.

La *miniNAV* est implantée, comme les autres valves, dans la région de la tête, sans que le patient ne soit pas gêné dans ses activités ou ses mouvements. La valve peut toutefois être également placée dans une autre région du corps de façon simple et sûre sous la peau. Le point d'implantation le plus approprié au patient concerné est déterminé par le médecin traitant.

Fig. 4 Coupe schématisée de la *miniNAV*

- 1 douilles de raccord
  - 2 boîtier en titane
  - 3 bille en saphir
  - 4 ressort spiral
  - 5 sortie
- a Valve conique à bille

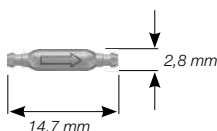


Fig. 5 *miniNAV*, Echelle 1:1

**Avertissement:** Le système de valve peut contenir un réservoir de pompage. Comme un pompage fréquent peut entraîner une dérivation excessive de liquide et donc des rapports de pression très préjudiciables. C'est la raison pour laquelle, cette procédure devrait être réservée à un médecin.

## IDENTIFICATION DU PATIENT

Chaque valve *miniNAV* est accompagnée d'une carte d'identification du patient. Celle-ci est rempli par le médecin traitant et contient des informations importantes pour les examens de contrôle.



## PETIT GLOSSAIRE À L'USAGE DES PATIENTS

### À invasion minimale

Avec une pénétration minimale

### Anatomie

Étude de la structure des parties du corps

### Arachnoïde

Membrane conjonctive qui recouvre les sillons et les circonvolutions du cerveau ainsi que la moelle épinière

### Cathéter

Tube

### Dérivation lombo-péritonéale

Dérivation du liquide céphalo-rachidien hors du ventricule directement vers la cavité abdominale (cathéter péritonéal)

### Dérivation ventriculo-péritonéale

Dérivation du liquide céphalo-rachidien hors du ventricule directement vers la cavité abdominale (cathéter péritonéal)

### Drainage

Dérivation d'une accumulation de liquide

### Dure-mère

La plus résistante des méninges

### Fontanelle

Espace membraneux compris entre les os du crâne du jeune enfant, qui s'ossifie ultérieurement

### Hématome sous-dural

Caillot de sang entre le cerveau et la calotte crânienne

### Implant

Produit mis en place dans le corps humain pour remplir certaines fonctions de substitution pour une période limitée ou à vie

### Leptoméninges

Méninges molles qui se divisent en arachnoïde et pie-mère

### Liquide céphalorachidien (LCR)

Liquide contenu dans le cerveau et la moelle épinière

### Méningite

Inflammation des méninges

### Moelle épinière

Partie du système nerveux central enfermée dans le canal rachidien

### Particules de LCR

Particules transportées par le LCR

### Péritoine

Membrane qui tapisse la cavité abdominale et pelvienne

### Pie-mère

Partie des méninges molles directement au contact du cerveau et de la moelle épinière

### Ponction

Piçure réalisée avec une aiguille creuse ou un trocart dans un réceptacle pour le prélèvement de liquide

### Ponction lombaire

Ponction du canal de la moelle épinière dans la partie inférieure de la colonne vertébrale

### Pression sous-cutanée

Pression exercée sous la peau

### Résorption

Disparition ou absorption de substances par la peau, les muqueuses ou les tissus

### Shunt

Dérivation de l'électricité dans un circuit, ici système de dérivation par cathéter avec valve intégrée

### Surdrainage

Écoulement excessif et involontaire de liquide céphalo-rachidien

### Tomographie informatisée (Scanner)

Procédé d'imagerie permettant d'obtenir la radiographie de couches de tissus ou d'organes

### Vases communicants

Réceptacles reliés entre eux par des canaux

### Ventricule cérébral

Cavité cérébrale remplie de liquide céphalo-rachidien

## EXAMENS DE CONTRÔLE

Un examen de contrôle est nécessaire dans tous les cas.

Date	Traitement

Notes et remarques

---

---

---

---

---

---

## UNA EMPRESA

Christoph Miethke GmbH & Co. KG es una empresa de Berlín dedicada al diseño, fabricación y distribución de innovadores implantes neuroquirúrgicos para el tratamiento de la hidrocefalia. Para ello contamos con la colaboración de distintas clínicas en el mundo entero.

Con este prospecto, usted y su familia podrán formarse una idea general acerca del tratamiento de la hidrocefalia. Hasta los años 50 no empezaron a verse los primeros resultados del tratamiento de esta enfermedad.

En Filadelfia el científico John D. Holter fabricó en pocas semanas una válvula de silicona, en un intento desesperado de salvar la vida de su hijo Casey que padecía de hidrocefalia. La eficacia de esta válvula fue probada clínicamente tras su implantación en marzo de 1956 y, aunque supuso un gran avance en el tratamiento de la enfermedad, hoy en día sigue habiendo una gran cantidad de pacientes que tienen serios problemas al utilizar los sistemas de válvulas habituales.

Basándose en los conocimientos adquiridos a lo largo de 50 años en la utilización de válvulas para el tratamiento de la hidrocefalia, Christoph Miethke GmbH & Co. KG ha creado una nueva generación de válvulas de alta precisión fabricadas con titanio.

Fig. 1: Representación anatómica del cerebro (la contrapartada)

- 1) Cráneo
- 2) Cerebro
- 3) Líquido cefalorraquídeo
- 4) Ventrículo lateral
- 5) Tercer ventrículo
- 6) Cuarto ventrículo

## FUNDAMENTOS ANATÓMICOS

El cerebro humano (fig. 1) está rodeado de un líquido especial, el líquido cefalorraquídeo. En el interior del cerebro humano existen varias cámaras, los denominados ventrículos cerebrales, en los que se produce el líquido cefalorraquídeo. Los ventrículos están unidos entre sí por canales formando un complejo sistema de drenaje. El líquido circula a través de estos ventrículos y desemboca finalmente en el sistema venoso. La tarea del líquido cefalorraquídeo consiste en proteger al cerebro de daños mecánicos. Además, regula la presión intracraneal, mantiene el tejido cerebral húmedo y transporta los productos del metabolismo.

## CUADRO CLÍNICO

En las personas sanas existe un equilibrio entre la producción y la resorción de líquido cefalorraquídeo. La cantidad de líquido producida diariamente en un recién nacido es de aproximadamente 100 ml, en un niño pequeño de 250 ml y en un adulto de 500 ml. Si se produce más líquido del que se puede eliminar, se produce un aumento del tamaño de las cavidades cerebrales, la denominada hidrocefalia (fig. 2). El término hidrocefalia describe un estado, en el cual el volumen de „agua“ (hidro) en la „cabeza“ (cefalia) incrementa constantemente. A menudo este estado ya se presenta al nacer (hidrocefalia congénita). Pero también puede desarrollarse posteriormente, p. ej. debido a una inflamación, una herida grave en la cabeza, un tumor canceroso o como secuela de una meningitis. En estos casos se suele hablar de una hidrocefalia adquirida.

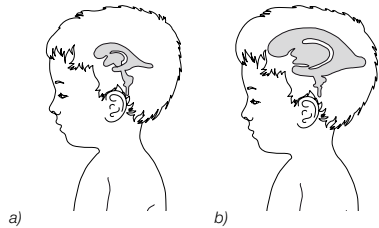


Fig. 2: Tamaño de los ventrículos a) normal, b) hidrocefalia

Además, se diferencia entre la hidrocefalia obstructiva (hidrocefalia no comunicante) y la hidrocefalia comunicante. En la hidrocefalia obstructiva, la conexión entre los ventrículos está obstruida, de modo que no pueden „comunicarse“ entre ellos. Cuando el paso entre los ventrículos está libre pero existe un trastorno de la resorción del líquido cefalorraquídeo, se habla de una hidrocefalia comunicante.

## SÍNTOMAS

En el caso de los recién nacidos, el crecimiento del cráneo todavía no se ha completado. Por esta razón el aumento del volumen de líquido cefalorraquídeo provoca un aumento del tamaño de la cabeza y, al mismo tiempo, la atrofia del tejido ce-

rebral. En los adultos, la dureza del cráneo impide el aumento del tamaño de la cabeza. En este caso, la acumulación de líquido provoca un aumento de presión y, en consecuencia, una dilatación de los ventrículos cerebrales y una compresión del cerebro. Este aumento del volumen de líquido cefalorraquídeo puede aparecer de forma brusca (p. ej. debido a un accidente) o gradual (hidrocefalia a presión normal).

Tanto en los niños de pecho como en los adultos, la hidrocefalia puede provocar un daño irreversible en el cerebro. En función del trastorno pueden manifestarse náuseas, dolor de cabeza, vómitos, trastornos de coordinación y somnolencia.

## DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD

El médico dispone en la actualidad de diferentes posibilidades para diagnosticar la hidrocefalia. Mediante procedimientos de diagnóstico por la imagen (p.ej., tomografía computerizada, ecografía o resonancia magnética) se puede determinar el tamaño de los ventrículos.

### Tomografía computerizada (TAC)

Con este método rápido e indoloro se producen mediante rayos X imágenes de las diferentes capas del cerebro.

### Resonancia magnética (RM)

Con este método indoloro se obtienen mediante ondas electromagnéticas unas imágenes muy precisas de secciones del cerebro. También se conoce como resonancia magnética nuclear.

### Ecografía

Este método sólo se puede utilizar en niños pequeños, en los que se puede analizar el cerebro a través de la fontanela abierta.

Además, midiendo la presión se puede determinar un aumento de la presión cerebral. Los análisis con medios de contraste sirven para analizar la circulación del líquido cefalorraquídeo.

## TRATAMIENTO

A pesar del esfuerzo realizado para encontrar métodos terapéuticos alternativos a la implantación de una válvula, p. ej. mediante un tratamiento a base de medicamentos o, recientemente, median-

te intervenciones quirúrgicas de invasión mínima, en la mayoría de casos hoy en día no existe ninguna alternativa a la implantación de un sistema de derivación, los denominados „Shunt“.

- 1 Aurícula derecha
- 2 Catéter cardiaco (catéter auricular)
- 3 miniNAV
- 4 Depósito
- 5 Catéter en el ventrículo cerebral (catéter ventricular)
- 6 Ventrículos cerebrales
- 7 Catéter en la cavidad abdominal (catéter peritoneal)
- 8 Cavidad abdominal

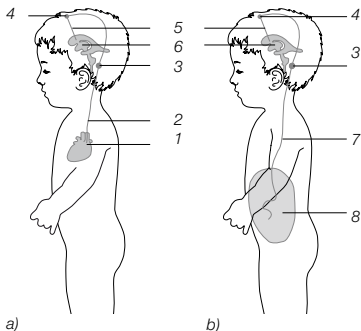


Fig. 3: Drenajes para pacientes con hidrocefalia  
a) ventrículo-auricular, b) ventrículo-peritoneal

## COMPLICACIONES DEL TRATAMIENTO

En el marco del tratamiento de la hidrocefalia mediante „Shunts“ o sistemas de derivación pueden presentarse distintas complicaciones. Pueden producirse infecciones o una obturación del sistema de derivación. La obturación puede ser causada por un aumento del contenido en proteínas del líquido cefalorraquídeo. La *miniNAV* impide que aparezcan complicaciones de este tipo, gracias al gran tamaño de su sección.

Otra de las complicaciones que puede aparecer es un sobredrenaje de líquido cefalorraquídeo en la posición vertical del paciente. Para evitarlo, se puede implantar adicionalmente una válvula de gravedad – el *SHUNTASSISTANT*.

El *SHUNTASSISTANT* es una válvula adicional que trabaja de forma hidrostática y que está diseñada especialmente para evitar los sobredrenajes. Forma parte de la línea de productos de Christoph Miethke GmbH & Co.KG.

## COMPORTAMIENTO DESPUÉS DE LA OPERACIÓN

Generalmente, los pacientes que llevan una válvula pueden seguir haciendo una vida normal. Sin embargo, deben evitarselos esfuerzos excesivos (trabajo físico duro, deporte). Si el paciente sufre fuertes dolores de cabeza, mareos, dificultad para caminar o similares, deberá consultar a un médico inmediatamente.

## MECANISMO DE LA VÁLVULA

La *miniNAV* dispone de un cierre esfero-cónico, que garantiza un óptimo comportamiento de cierre y una precisa regulación de la presión. Una sólida carcasa de titanio excluye las influencias externas (presión subcutánea). Y se garantiza una alta seguridad de funcionamiento. Por razones de su diseño pequeño *miniNAV* está indicada tanto para neonatos como para adultos.

La *miniNAV*, igual que las demás válvulas, se implanta en la cabeza, sin que el paciente deba sufrir por ello limitación alguna de movilidad o en su actividad habitual. Sin embargo, también puede implantarse de forma sencilla y segura en cualquier otra parte del cuerpo debajo de la piel. El médico responsable determinará la ubicación más adecuada del implante para cada paciente.

Fig. 4 Sección de la *miniNAV*  
(vease contraportada)

- 1 Boquilla de conexión para la entrada
- 2 Carcasa de titanio
- 3 Bola zafiro
- 4 Muelle helicoidal
- 5 Boquilla de conexión para la salida a válvula esfero-cónica

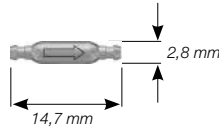


Fig. 5 *miniNAV*, Scale 1:1

**Advertencia:** El sistema valvular puede contener un depósito bombeable. Como el bombeo frecuente puede producir un drenaje excesivo de líquido y como consecuencia unas relaciones de presión demasiado desfavorables, este procedimiento debería realizarlo exclusivamente un médico.

## IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE

Toda *miniNAV* incluye una tarjeta de identificación del paciente. El médico responsable debe rellenar los datos de la tarjeta, con lo que contendrá información importante para exámenes posteriores.

## BREVE DICCIONARIO DEL PACIENTE

### **Anatomía**

Estudio de la estructura de las partes del cuerpo humano

### **Aracnoides**

Membrana de tejido conectivo que cubre los surcos y repliegues del encéfalo y la médula espinal

### **Catéter**

Tubo

### **Componentes del líquido cefalorraquídeo**

Elementos que constituyen el líquido cefalorraquídeo

### **Derivación ventrículo-peritoneal**

Derivación del líquido cefalorraquídeo desde el ventrículo cerebral directamente a la cavidad abdominal (catéter para cavidad abdominal)

### **Drenaje**

Derivación de una acumulación de líquido

### **Duramadre**

Meninge dura

### **Fontanela**

Espacio de tejido conectivo sin osificar en el cráneo del niño, que posteriormente se cierra

### **Hematoma subdural**

Coágulo de sangre entre el cerebro y la bóveda craneal

### **Implante**

Elemento que se coloca en el cuerpo humano con el fin de reemplazar la falta de ciertos órganos y desempeñar su función por un tiempo limitado o durante toda la vida

### **Invasión mínima**

Penetración mínima del organismo

### **Leptomeninge**

Meninge blanda formada por la aracnoides y la piamadre

### **Líquido cefalorraquídeo**

Líquido contenido en los ventrículos cerebrales y el conducto medular

### **Médula espinal**

Porción intrarraquídea del sistema nervioso central

### **Meninges**

Membranas que envuelven el encéfalo y la médula espinal

### **Meningitis**

Inflamación de las meninges

### **Peritoneo**

Membrana que reviste las cavidades abdominal y pélvica

### **Piamadre**

Membrana vascular, meninge blanda

### **Presión subcutánea**

Presión producida bajo la piel

### **Punción**

Incisión en un vaso mediante una cánula o un trocar para la extracción de líquido

### **Punción lumbar**

Punción del canal medular en la parte inferior de la columna vertebral

### **Resorción**

Absorción y asimilación de sustancias a través de la piel, la mucosa o los tejidos

### **Shunt**

Cortocircuito, aquí sistema de derivación por catéter con válvula integrada

### **Sobredrenaje**

Salida excesiva y no deseada de líquido cefalorraquídeo

### **Tomografía computadorizada (CT)**

Procedimiento de creación de imagen, basado en radiografías seriadas por planos paralelos

### **Vasos comunicantes**

Vasos conectados entre sí por un conducto

### **Ventrículo cerebral**

Cavidad cerebral llena de líquido cefalorraquídeo

**EXÁMENES POSTERIORES**

En todos los casos se requiere un examen posterior.

Fecha	Tratamiento

Notas y observaciones

---

---

---

---

## L'AZIENDA

Christoph Miethke GmbH & Co. KG è un'azienda berlinese che si occupa dello sviluppo, la produzione e la distribuzione di innovativi impianti neurochirurgici per il trattamento dell'idrocefalo. In tale contesto collaboriamo con successo con numerosissime cliniche in tutto il mondo.

La presente brochure si propone di fornire al paziente ed alla Sua famiglia un quadro complessivo del trattamento dell'idrocefalo. Questa patologia può essere trattata con successo soltanto dagli anni Cinquanta. In quel periodo, infatti, il tecnico di Philadelphia John D. Holter sviluppò, nel giro di poche settimane ed in una drammatica lotta contro il tempo per salvare la vita del figlio Casey malato di idrocefalo, una valvola in silicone. Benché dopo l'impianto avvenuto nel marzo 1956 la valvola si sia dimostrata clinicamente valida, permettendo quindi di compiere un grossissimo passo avanti nel trattamento di questa malattia, ancor oggi un cospicuo numero di pazienti ha grossi problemi con i sistemi di valvole utilizzati.

Christoph Miethke GmbH & Co. KG ha sfruttato l'esperienza maturata in 50 anni di trattamento a mezzo valvole per creare una nuova generazione di valvole di alta precisione realizzate in titanio.

Fig. 1: Rappresentazione anatomica del cranio

- 1) Volta cranica
- 2) Encefalo
- 3) Fluido cerebro-spinale (liquor)
- 4) Ventricolo laterale
- 5) Terzo ventricolo
- 6) Quarto ventricolo

## FONDAMENTI ANATOMICI

Il cervello umano (fig. 1) è circondato uno speciale fluido detto fluido cerebro-spinale (liquor). All'interno della testa sono presenti diverse camere cerebrali, i cosiddetti ventricoli, in cui è prodotto il liquor. I ventricoli sono collegati l'uno all'altro da canali che creano un sistema di deflusso estremamente complesso. Il liquor circola attraverso le camere cerebrali ed è infine escreto nel circolo venoso. La funzione del liquor è quella di proteggere il cervello da ogni danno meccanico. Inoltre, esso regola la pressione intracranica, mantiene umidi i tessuti cerebrali e trasporta i prodotti del metabolismo.

## QUADRO PATOLOGICO

Nelle persone sane esiste un equilibrio tra produzione e riassorbimento del fluido cerebrospinale. La quantità di liquor prodotta quotidianamente è di circa 100 ml nel neonato, circa 250 ml nel bambino piccolo e circa 500 ml nell'adulto. Se la quantità di liquor prodotta supera quella che può essere smaltita, si instaura un ingrossamento delle camere cerebrali, il cosiddetto idrocefalo (fig. 2). Il termine idrocefalo indica quindi una condizione in cui l'"acqua" (idro) presente nella „testa" (cefalo) aumenta costantemente di volume. Spesso tale condizione è presente già alla nascita (idrocefalo congenito), ma può instaurarsi anche nelle successive età della vita, ad es. a causa di infiammazioni, traumi cranici gravi, patologie tumorali o quale esito di una meningite. In questi casi si parla di idrocefalo acquisito.

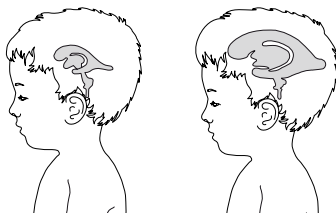


Fig. 2: Dimensioni dei ventricoli  
a) normali b) idrocefalo

Inoltre, si distingue tra Hydrocephalus occlusus (idrocefalo non comunicante) ed Hydrocephalus communicans (idrocefalo comunicante). Nell'Hydrocephalus occlusus il collegamento tra le camere cerebrali è interrotto, con la conseguenza che esse non riescono a „comunicare". Se i canali di collegamento tra i ventricoli sono invece liberi, ma sussiste un disturbo del riassorbimento del liquor, si parla di Hydrocephalus communicans.

## SINTOMI DELLA MALATTIA

Nell'età neonatale le ossa del cranio non sono ancora saldate. L'incremento della quantità di liquor determina quindi un aumento della circonferenza della testa, con conseguenti pregiudizi a carico dei tessuti cerebrali. Nell'adulto invece, la rigidità del



cranio impedisce l'ingrossamento della circonferenza cranica. In questo caso, l'accumulo di fluido induce invece un enorme innalzamento della pressione, con conseguente dilatazione delle camere cerebrali e compressione del cervello. Tale innalzamento della pressione può avere un'insorgenza acuta (ad es. a seguito di un incidente) o insidiosa (idrocefalo a pressione normale). Sia nel neonato che nell'adulto possono instaurarsi danni cerebrali irreversibili. A seconda del grado della malattia si manifestano nausea, cefalea, vomito, disturbi della coordinazione e sonnolenza.

## DIAGNOSI DELLA MALATTIA

Al giorno d'oggi i medici dispongono di diverse metodiche per diagnosticare l'idrocefalo. Le dimensioni dei ventricoli possono infatti essere determinate mediante procedimenti di imaging, quali ad es. tomografia computerizzata, ecografia e tomografia a risonanza magnetica.

### Tomografia computerizzata (CT)

Quest'indagine, rapida ed indolore, permette di ottenere mediante raggi X immagini stratificate della testa.

### Tomografia a risonanza magnetica (TRM)

Questo procedimento di imaging assolutamente indolore consente di ottenere mediante apposite onde elettromagnetiche immagini stratificate della testa estremamente precise. È chiamato anche tomografia in risonanza magnetica nucleare.

### Ecografia

Questo procedimento diagnostico può essere utilizzato soltanto per i bambini piccoli, nei quali è possibile esaminare l'interno della testa attraverso la fontanella aperta.

Inoltre l'aumento della pressione intracranica può essere accertato mediante apposite misurazioni. Per esaminare la circolazione del liquor si possono utilizzare indagini con mezzi di contrasto.

## METODI DI TRATTAMENTO

Nonostante tutti gli sforzi fatti per trovare terapie alternative all'impianto di una valvola, come ad es.

trattamenti farmacologici o più recentemente anche interventi chirurgici mini-invasivi, sino ad oggi in gran parte dei casi non vi sono alternative all'impianto di un sistema di deviazione, un cosiddetto "shunt".

- 1 Atrio cardiaco destro
- 2 Catetere cardiaco (catetere atriale)
- 3 miniNAV
- 4 Reservoir
- 5 Catetere per camere cerebrali (catetere ventricolare)
- 6 Camere cerebrali
- 7 Catetere addominale (catetere peritoneale)
- 8 Cavità addominale

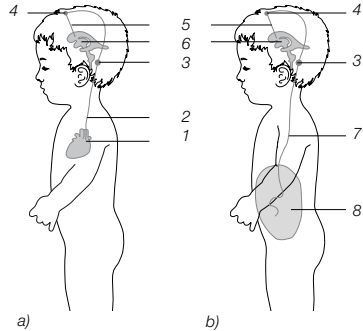


Fig. 3: Deviazione per i pazienti idrocefali  
a) ventriculo-atriale, b) ventriculo-peritoneale

## COMPLICANZE DELLA TERAPIA

La terapia dell'idrocefalo a mezzo "shunt" può essere gravata da diverse complicanze. Possono insorgere infezioni o inauspicati intasamenti del sistema di deviazione. Gli intasamenti possono essere dovuti ad un elevato contenuto di proteine nel liquor. La *miniNAV* riduce il rischio di tale complicanza grazie alle grosse sezioni.

Un'altra complicanza può essere un deflusso inauspicabilmente elevato del fluido cerebrospinale quando il paziente è in posizione eretta. Questo problema può essere prevenuto impiantando, oltre alla valvola, anche una valvola a gravitazione—ovvero uno *SHUNTASSISTANT*.

*SHUNTASSISTANT* è una valvola supplementare a funzionamento idrostatico della linea di prodotti di Christoph Miethke GmbH & Co. KG sviluppata ad hoc per prevenire i sovradrenaggi.

## COMPORAMENTO DOPO L'INTERVENTO

Di norma i pazienti trattati con i sistemi di valvole non sono soggetti ad alcuna restrizione della vita normale, eccetto per il fatto che devono evitare sforzi eccessivi (lavori fisici o sport pesanti).

Se il paziente accusa forti emicranie, attacchi di vertigini, andatura incerta o quant'altro deve consultare immediatamente un medico.

## MECCANISMO DELLA VALVOLA

La *miniNAV* è dotata di una chiusura a cono e sfera che assicura un comportamento di chiusura ottimale, nonché una regolazione della pressione estremamente precisa. Grazie alla robusta custodia in titanio, le influenze esterne (pressione subcutanea) sono escluse. Ciò consente di ottenere una sicurezza funzionale elevatissima.

La *miniNAV* è impiantata, analogamente ad altre valvole, nella regione della testa, senza che il paziente subisca limitazioni dell'attività o del movimento, ma può essere posizionata con grande semplicità ed in tutta sicurezza sotto cute anche in altri punti del corpo. La sede d'impianto più idonea per ogni singolo paziente deve essere determinata dal medico curante.

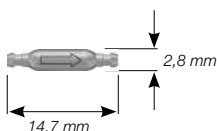


Fig. 5 *miniNAV*, Scale 1:1

Fig. 4 Sección de la *miniNAV* (vedi prima pagina)

- 1 l'entrata
  - 2 rivestimento in titanio
  - 3 sfera in zaffiro
  - 4 molla a spirale
  - 5 l'uscita
- a Valvola a cono e sfera

Avvertenza: Il sistema di valvole può comprendere un reservoir pompabile. Pompaggi frequenti possono tuttavia causare deviazioni eccessive del fluido cerebrospinale che, a loro volta, possono determinare rapporti di pressione inadeguati. Pertanto l'esecuzione di questa procedura è riservata al medico.

## PASS DEL PAZIENTE

Ogni *miniNAV* è fornita corredata da un pass del paziente che deve essere compilato dal medico curante e che contiene le informazioni salienti per i successivi controlli.

**GLOSSARIETTO PER IL PAZIENTE****Anatomia**

Scienza che studia la struttura delle parti del corpo

**Aracnoide**

Membrana di tessuto connettivo simile ad una ragnatela che avvolge i solchi e le circonvoluzioni dell'encefalo e del midollo spinale

**Catetere**

Tubicino

**Componenti del liquor**

Componenti del fluido cerebro-spinale

**Deviazione lombo-peritoneale**

Deviazione del fluido cerebro-spinale dalla camera cerebrale lungo il tratto lombare del rachide sino alla cavità addominale

**Deviazione ventricolo-peritoneale**

Deviazione del fluido cerebro-spinale dalla camera cerebrale direttamente nella cavità addominale (catetere addominale)

**Drenaggio**

Deviazione di una raccolta di liquido

**Dura madre**

Meninge esterna fibrosa

**Ematoma subdurale**

Travasato di sangue tra encefalo e volta cranica

**Fontanella**

Zona non ossificata di tessuto connettivo del cranio dei bambini destinata ad ossificarsi successivamente

**Impianto**

Prodotto inserito nel corpo umano al fine di assolvere determinate funzioni sostitutive per un periodo di tempolimitato oppure a vita

**Leptomeninge**

Sottile meninge che si suddivide in aracnoide e pia madre

**Liquor (fluido cerebro-spinale)**

Fluido presente nell'encefalo e nel midollo spinale

**Meningi**

Membrane che rivestono l'encefalo ed il midollo spinale

**Meningite**

Infiammazione delle meningi

**Midollo spinale**

Parte del sistema nervoso Centrale inclusa nel canale vertebrale

**Mini-invasivo**

A scarsa invasività, che causa un trauma minimo.

**Peritoneo**

Membrana che riveste la cavità addominale e del bacino

**Pia madre**

Porzione percorsa da vasi sanguigni delle meningi sottili

**Pressione sottocutanea**

Pressione sotto la pelle

**Puntura**

Inserzione nei vasi di un ago cavo o di un trocar finalizzata al prelievo di fluidi

**Puntura lombare**

Punzione del canale del midollo spinale eseguita nel tratto inferiore della colonna vertebrale

**Riassorbimento**

Absorbimento di sostanze tramite la cute, le cose o i tessuti

**Shunt**

Collegamento di "corto-circuito", in questo caso sistema di deviazione a mezzo catetere con valvola integrata

**Sovradrenaggio**

Condizione inauspicabile in cui vi è un aumento deflusso di fluido cerebro-spinale

**Tomografia computerizzata (TC)**

Procedimento di diagnostica per immagini in cui immagini stratificate sono generate mediante raggi X

**Vasi comunicanti**

Vasi collegati l'uno all'altro tramite un canale

**Ventricolo cerebrale**

Camera del cervello piena di fluido cerebro-spinale







CE-Kennzeichnung gemäß Richtlinie 93/42/EWG  
CE marking according to directive 93/42/EEC  
Label CE conforme à la directive 93/42/CEE  
Identificación CE en conformidad con la directriz 93/42/CEE  
Marchio CE conforme alla direttiva 93/42/CEE

Technische Änderungen vorbehalten  
Technical alterations reserved  
Sous réserve de modifications techniques  
Sujeto a modificaciones técnicas  
Con riserva di modifiché tecniche

Manufacturer acc. MDD 93/42/EEC:

**CHRISTOPH MIETHKE GMBH & CO. KG**

Christoph Miethke GmbH & Co. KG | Ulanenweg 2 | 14469 Potsdam | Germany  
Phone +49 (0) 331 62 083-0 | Fax +49 (0) 331 62 083-40 | [www.miethke.com](http://www.miethke.com)

Distributed by:



Aesculap AG | Am Aesculap-Platz | 78532 Tuttlingen | Germany  
Phone +49 (0) 7461 95-0 | Fax +49 (0) 74 61 95-26 00 | [www.aesculap.com](http://www.aesculap.com)

Aesculap - a B. Braun company