

SENSOR RESERVOIR® / SENSOR VORKAMMER®

Ⓛ Patientenhandbuch | ⓊⓀⓁ USA Patient Manual

ⓊⓀⓁ CAUTION
Federal law restricts this device to sale by or on order of a physician!

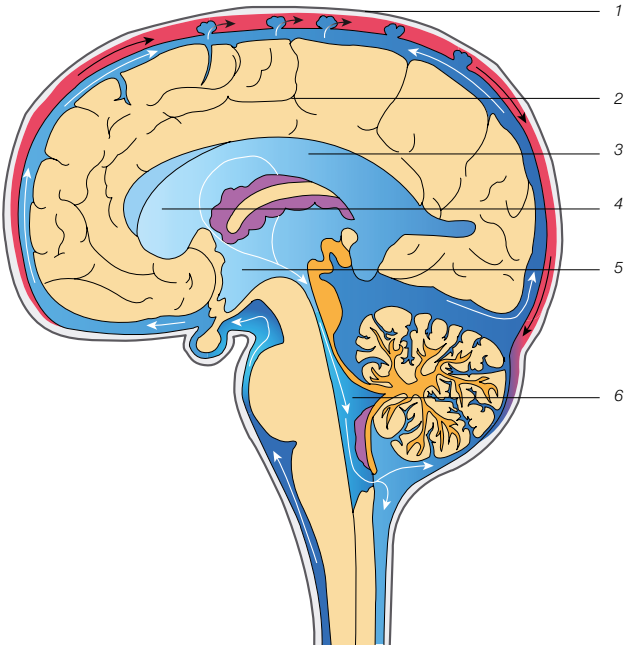


Abb. 1, fig. 1

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 in 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. Erstmals stehen Ventilsysteme zur Verfügung, die konsequent die physikalischen Randbedingungen der Hirnwasserableitung berücksichtigen und so einen physiologischen Hirndruck unabhängig von der Körperlage einstellen.

Abb. 1: Anatomische Darstellung des Schädels (siehe Umschlaginnenseite)

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

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 Hirnkammer 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.

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 (Abb. 2). Der Begriff Hydrocephalus beschreibt einen Zustand, bei dem „Wasser“ (Hydro) im „Kopf“ (Cephalus) ständig an Volumen zunimmt.

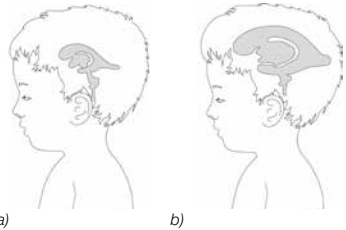


Abb. 2: Ventrikelgröße
a) normal b) Hydrocephalus

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. 2 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.

ANWENDUNGSBEREICHE des *SENSOR RESERVOIRS*

Eine Möglichkeit zur Behandlung des Hydrozephalus ist die Implantation eines Shuntsystems, das die Ableitung des Hirnwassers aus den Hirnkammern in einen geeigneten Körperbereich (meist Bauchraum) gewährleistet. Ein solches Shuntsystem besteht aus mehreren Kathetern und einem Ventil. Zusätzlich kann ein *SENSOR RESERVOIR*/ eine *SENSOR VORKAMMER* in das Shuntsystem integriert werden, wobei es

1. die Funktion wie ein herkömmliches Reservoir erfüllt: Es bietet die Möglichkeit mittels Punktion den Druck in den Hirnkammern zu messen, Medikamente zu injizieren und eine Ventilkontrolle durchzuführen. Das stabile Titangehäuse der integrierten Messzelle verhindert dabei ein mögliches Durchstechen des Bodens.

2. Darüber hinaus bietet das *SENSOR RESERVOIR*/ die *SENSOR VORKAMMER* die Möglichkeit, nicht-invasiv eine Funktionskontrolle des Shuntsystems durchzuführen: Hierfür ist das Wissen um den Druck im Reservoir und die Druckveränderungen von besonderem Interesse. Durch die Integration der Messzelle in das Reservoir wird die Möglichkeit geschaffen, diese Drücke zu messen und aufzuzeichnen, um mit den daraus gewonnenen relativen Druckwerten Rückschlüsse auf die Funktionstüchtigkeit des Shuntsystems zu ziehen.

Das *SENSOR RESERVOIR*/ die *SENSOR VORKAMMER* wie auch -wenn vorhanden- der distale Katheter bestehen aus den nicht magnetischen Werkstoffen PEEK, Titan und Silikon.

Sollte für einen Patienten, der Träger eines Sensor Reservoirs ist, eine MRT-Untersuchung anstehen, so ist dies ohne Schäden für Gerät und Patient möglich. Das Reservoir ist so ausgelegt, dass es magnetische Energie bis 3 Tesla ohne Einschränkungen übersteht. Alle Miethke-Shuntsysteme bleiben davon ebenso unbeeindruckt.

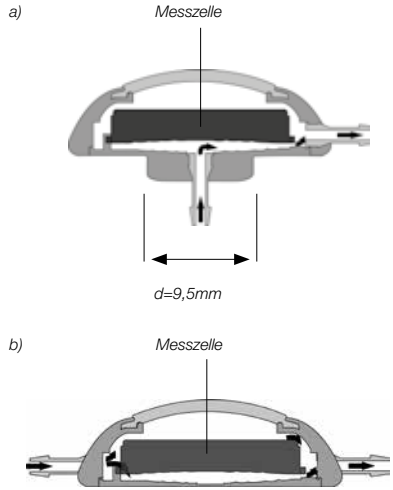


Abb. 3: Funktionsweise
a) des *SENSOR RESERVOIRS* und
b) der *SENSOR VORKAMMER* mit integrierter
Messzelle

ARBEITSWEISE des *SENSOR RESERVOIRS*/ *SENSOR VORKAMMER*

Mithilfe des Lesegeräts für das *SENSOR RESERVOIR*/ die *SENSOR VORKAMMER* wird der Druck im Reservoir vollkommen schmerzfrei über die Antenne gemessen. Die Messdaten werden automatisch auf der SD-Karte gespeichert und können durch den behandelnden Arzt zu einem späteren Zeitpunkt ausgewertet werden.

Aus dem relativen Verlauf des Liquordruckes im Shunt können Rückschlüsse auf dessen Funktion gezogen werden.

So kann nicht-invasiv eine Verstopfung des Shunts aber auch ein mechanischer Funktionsverlust von Shuntsystemen erkannt, lokalisiert und bewertet werden.



Abb. 4: Druckmessung mit dem Lesegerät für das *SENSOR RESERVOIR*/ die *SENSOR VORKAMMER*

THERAPIE-KOMPLIKATIONEN

Die Behandlung des Hydrocephalus mit einem Shuntsystem ist nicht immer komplikationslos. Es kann wie bei jedem chirurgischen Eingriff zu einer Infektion kommen. Leider treten auch teilweise Probleme auf, die direkt oder indirekt mit dem implantierten Shuntsystem in Verbindung stehen können. Dazu gibt es weitere Informationen im Handbuch des jeweiligen Systems.

Bezogen auf das *SENSOR RESERVOIR*/ *DIE SENSOR VORKAMMER* ist zu beachten, dass zu häufiges Pumpen zu einer übermäßigen Drainage und damit zu unphysiologischen Druckverhältnissen führen kann. Weiterhin kann eine erhöhte Temperatur des Patienten die Funktion des Lesegeräts beeinträchtigen (s. Gebrauchsanweisung Lesegerät). Im Auslesemodus kann es zu einem Temperaturanstieg im *SENSOR RESERVOIR*/ in der *SENSOR VORKAMMER* kommen. Durch eine eingebaute Temperatursicherung wird die Messung bei 39° C gestoppt.

Treten beim Patienten Hautrötungen und Spannungen, starke Kopfschmerzen, Schwindelanfälle, unnatürlicher Gang oder ähnliches auf, sollte unverzüglich ein Arzt aufgesucht werden.

WARNHINWEISE

Der Einsatz von Energie abgebenden Geräten wie Defibrillatoren und HF-Geräten kann zum Ausfall der Messzelle führen!

Im Falle, dass elektrischer Strom aus einer externen Quelle durch den Körper geleitet wird, könnte die Messzelle beschädigt werden.

Die Anwendung von Strahlentherapie sowie Radionukliduntersuchungen können zum Ausfall der Messzelle führen.

Bei therapeutischen Ultraschalluntersuchungen besteht die Gefahr einer unbeabsichtigten Konzentration des Ultraschallfeldes und somit die Gefahr einer Verletzung des Patienten.

VERHALTEN NACH DER OPERATION

Die Patienten, die mit einem *SENSOR RESERVOIR*/ oder einer *SENSOR VORKAMMER* versorgt werden, sind in ihrem täglichen Leben kaum eingeschränkt. Kurz nach der Implantation sollten die Patienten jedoch sorgfältig überwacht werden. Grundsätzlich sollten Patienten mit einem *SENSOR RESERVOIR*/ einer *SENSOR VORKAMMER* bei erhöhten körperlichen Anstrengungen oder sportlicher Belastung (wie z.B. körperlich schwere Arbeit, Tauchen, Fussball, Boxen), dazu ihren behandelnden Arzt befragen.

Hohe Druck- und Stoßbelastungen sollten möglichst vermieden werden.

PATIENTENPASS UND SD-KARTE

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

Zusätzlich zum Patientenpass erhält der Patient eine SD-Karte, auf der alle individuellen Informationen über das Implantat gespeichert sind.

Bei Verlust der SD-Karte kann diese unter Angabe der ASIC-ID oder Seriennummer der SD-Karte nachbestellt werden.

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)

Okklusion

Als Okklusion bezeichnet man in der Medizin den Verschluss eines Hohlorgans (z.B. eines Gefäßes) oder einer Körperpassage.

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. For the first time, there are valve systems available that consistently take into account the physical conditions of brain fluid drainage and can thus maintain a physiological brain pressure, independent of the body position of the patient.

Fig. 1: Anatomic sketch of the cranium
(see inner cover page)

- 1) skull
- 2) brain
- 3) cerebrospinal fluid
- 4) lateral ventricle
- 5) third ventricle
- 6) fourth ventricle

BASIC ANATOMY

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.

CLINICAL PICTURE OF THE CONDITION

In healthy people, a balance exists between the production and resorption of cerebrospinal fluid. In infants, approx. 100 ml of this fluid is produced every day; in small children, the daily production is approx. 250 ml, in grown-ups approx. 500 ml. If the amount of fluid produced exceeds the amount resorbed, the ventricles expand, leading to the condition known as hydrocephalus (fig. 2). The term hydrocephalus refers to the continuous increase of the volume of "water" (hydro) in the "head" (cephalus). This condition is often observed at birth (congenital hydrocephalus), but it can also develop later in life, e.g., as the result of inflammation, hemorrhage or severe head injury, or after brain surgery. Such cases are referred to as acquired hydrocephalus.

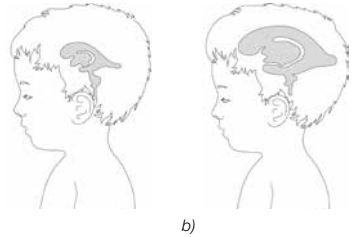


Fig. 2: Ventricle size
a) normal, b) hydrocephalus

A further distinction is made between obstructive hydrocephalus and communicating hydrocephalus. In obstructive hydrocephalus, the links between the ventricles of the brain are interrupted so that the ventricles cannot "communicate" with each other. Cases in which the ventricles are interlinked through open channels, but resorption of cerebrospinal fluid is impaired, are diagnosed as communicating hydrocephalus.

CLINICAL SYMPTOMS OF THE CONDITION

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 2, 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 com-

pression 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.

METHODS OF TREATMENT

An alternative in the treatment of hydrocephalus is the implantation of a shunt system which guarantees the drainage of CSF from the ventricles to the peritoneum. Such a shunt system consists of several catheters and a hydrocephalus valve.

Additionally, a *SENSOR RESERVOIR* and a *SENSOR PRECHAMBER* can be integrated, thereby fulfilling the function of a conventional reservoir:

1. The reservoir allows the measurement of intraventricular pressure by puncture, the injection of medicine and the control of the valve's functionality. The robust titanium housing of the integrated measuring cell prevents a perforation of the reservoir.

2. The *SENSOR RESERVOIR* and the *SENSOR PRECHAMBER* (fig.1.) offer a non-invasive possibility to carry out a functionality control of the Shunt(-system). Therefore it might be of particular interest to understand the pressure setting inside the reservoir and the change in the pressure settings. Due to the integrated measuring cell inside the reservoir, the *SENSOR RESERVOIR* and the *SENSOR PRECHAMBER* enable the measurement of these pressures, to record these results and to consequently draw conclusions from this data, which helps to access the functional efficiency of the shunt system.

The *SENSOR RESERVOIR* and the *SENSOR PRECHAMBER*, as well as the catheters, consist of the non-magnetic materials PEEK, titanium and silicone.

MRI examinations with field strengths of up to 3.0 tesla and CT examinations can be carried without endangering or impairing the functionality of the shunt.

MRI examinations can produce artifacts.

Should the patient be carrying a Sensor Reservoir a MRT-investigation is possible without damage to the device and patient. The *SENSOR RESERVOIR*, the *SENSOR PRECHAMBER* and all Miethke Shunt systems are designed in such a way that they are able to withstand magnetic energies up to 3 Tesla.

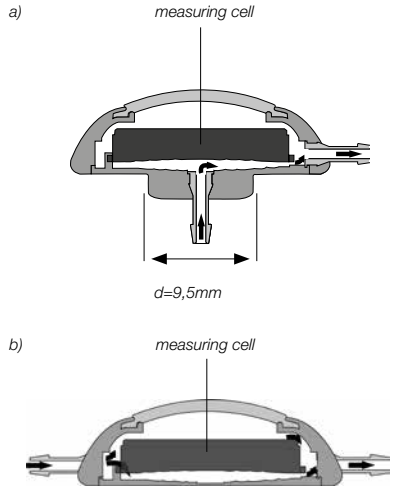


Fig.3: Functionality of

- a) the *SENSOR RESERVOIR* and
b) the *SENSOR PRECHAMBER* with integrated measuring cell

OPERATIONAL FUNCTIONALITY OF THE *SENSOR RESERVOIRS/ SENSOR PRECHAMBER*

The data of the measuring cell is scanned and then displayed by using the Reader Unit of the *SENSOR RESERVOIR/SENSOR PRECHAMBER*. The SD-card automatically stores the measurement data and a later data analysis is then made possible. The functionality of the shunt can be determined by the relative curve of the CSF pressure inside the shunt. Therefore occlusions of the shunt can be detected in a non-invasive way and even the

mechanical functional loss of the shunt can be detected, localized and evaluated.



Fig.4: Pressure measurement with the Reader Unit of the *SENSOR RESERVOIR/ SENSOR PRECHAMBER*

THERAPY COMPLICATIONS

In certain instances, complications can result from the treatment of hydrocephalus with a shunt system. As with any surgical procedure, an infection can develop. Unfortunately, problems can also arise that are either directly or indirectly linked with the implanted valve system. More information can be found in each relevant IFU.

Depending on the *SENSOR RESERVOIR* and the *SENSOR PRECHAMBER* note that frequent pumping can lead to excessive drainage and therefore to unphysiological pressure values. The patient should be informed about the risk. If the patient suffers from an elevated body temperature, an impairment of the Reader Unit is possible. (see IFU Reader Unit for *SENSOR RESERVOIR*). While scanning, a rise of temperature inside the *SENSOR RESERVOIR* or the *SENSOR PRECHAMBER* could occur. In this case the measurement will be stopped at 39°C by a temperature sensor.

Hydrocephalus patients who experience headache, dizziness, unnatural gait or similar symptoms should consult a physician without delay.

WARNING NOTES

The use of energy-emitting devices such as defibrillators and HF devices (high-frequency equipment/ devices) can lead to failure of the measuring cell!

The measuring cell could be damaged in the event that an electrical current from an external source is directed through the body,

Radiotherapy and radionuclide examinations of the patient could lead to a failure of the measuring cell.

Diagnostic ultrasound examinations are safe. Ultrasound therapy could lead to an unintended concentration of the ultrasonic field.

AFTER THE OPERATION

The everyday activities of patients with *SENSOR RESERVOIR* and the *SENSOR PRECHAMBER* are not restricted. However, patients should consult their attending physician before major physical exertion (e. g. hard physical work, strenuous sports). Apart from that, we recommend medical check-ups at regular intervals. If the patient undergoes activities with high pressure and impact load (f.ex: diving, boxing, soccer, etc.), a *SENSOR RESERVOIR* or a *SENSOR PRECHAMBER* should not be used in their shunts.

The patient should avoid knocks or pressure.

PATIENT ID AND SD-CARD

Each *SENSOR RESERVOIR* or the *SENSOR PRECHAMBER* is supplied with an individual patient ID. The ID is filled out by the attending physician and contains important information for the follow-up examinations.

In addition to the patient pass, the patient receives a SD-card. The SD-card contains all individual data concerning the implant. In case the SD-card is lost it can be reordered by specifying the manufacturer's ASIC-ID or serial number of the SD-card.

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

Piaarachnoid

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

Technische Änderungen vorbehalten
Technical alterations reserved

■ **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

Distributed by:

B | BRAUN
SHARING EXPERTISE

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

Aesculap - a B. Braun company