



proGAV[®]

 Gebrauchsanweisung |  Instructions for use |  Mode d'emploi

 Instrucciones de manejo |  Istruzioni per l'uso

 사용 방법 |  使用说明

 www.miethke.com

 This Instructions for Use is NOT intended for United States users. Please discard.

The Instructions for Use for United States users can be obtained by visiting our website at www.aesculapusa.com. If you wish to obtain a paper copy of the Instructions for Use, you may request one by contacting your local Aesculap representative or Aesculap's customer service at 1-800-282-9000. A paper copy will be provided to you upon request at no additional cost.

INHALTSVERZEICHNIS

INDIKATION	4
TECHNISCHE BESCHREIBUNG	4
ARBEITSWEISE DES VENTILS	5
PHYSIKALISCHER HINTERGRUND	6
AUSWAHL DES GEEIGNETEN VENTILS	7
DRUCKSTUFENERKENNTUNG IM RÖNTGENBILD	7
ZUBEHÖR	8
ANWENDUNG DER INSTRUMENTE	10
MÖGLICHE SHUNTKOMPONENTEN	13
SCHLAUCHSYSTEME	13
OPERATIONSABLAUF	13
PRÄOPERATIVE VENTILPRÜFUNG	15
POSTOPERATIVE VENTILPRÜFUNG	15
DRUCK-FLOW-CHARAKTERISTIK	15
KONTRAINDIKATIONEN	16
WECHSELWIRKUNGEN MIT PRODUKTEN ANDERER HERSTELLER	16
WIEDERHOLUNGSMPLANTATIONEN	16
VORSICHTSMASSNAHMEN	16
FUNKTIONSSICHERHEIT UND VERTRÄGLICHKEIT MIT DIAGNOSTISCHEN VERFAHREN	17
MÖGLICHE NEBENWIRKUNGEN	17
STERILISATION	17
ERNEUTE STERILISATION	17
MEDIZINPRODUKTEBERATER	17
FORDERUNGEN DER MEDIZINPRODUKTERICHTLINIE RL 93/42/EWG	17
KOMMENTAR ZUR GEBRAUCHSANWEISUNG	18
ALLGEMEINE INFORMATIONEN	18
VARIANTEN	19

INDIKATION

Das proGAV dient beim Hydrocephalus zur Liquordrainage aus den Ventrikeln in das Peritoneum.

TECHNISCHE BESCHREIBUNG

Das proGAV ist ein lageabhängig arbeitendes Hydrocephalusventil. Es besteht aus einer Kugel-Konus-Einheit mit verstellbarem Ventilöffnungsdruck (verstellbare Differenzdruckeinheit) und einer Gravitationseinheit (Abb. 1).

Auf diese Weise kann in jeder Körperposition eine für den individuellen Patienten optimale Liquor-Drainage sichergestellt werden.



Abb. 1: Das proGAV ist eine Kombination aus verstellbarer Differenzdruckeinheit und Gravitationseinheit.

Im Folgenden wird der Aufbau des proGAV beschrieben. Abb. 2 zeigt eine schematische Querschnittszeichnung.

Die verstellbare Differenzdruckeinheit besteht aus einem stabilen Titangehäuse, in dessen proximalem Teil ein bewährtes Kugel-Konus-Ventil (1) integriert ist. Eine Stabfeder (2) gewährleistet den Öffnungsdruck des Kugel-Konus-Ventils. Über einen drehbar gelagerten Rotor (3) kann die Vorspannung der Feder und damit der Ventilöffnungsdruck durch die Haut verstellt werden.

Wesentliche Bestandteile der aus Titan gefertigten Gravitationseinheit sind eine Tantalkugel (4), die den Öffnungsdruck dieses Ventils bestimmt und eine Saphirkugel (5), die den präzisen Verschluss garantiert. Unter den Silikonkatheteranschlüssen (6) befindet sich immer ein Konnektor.

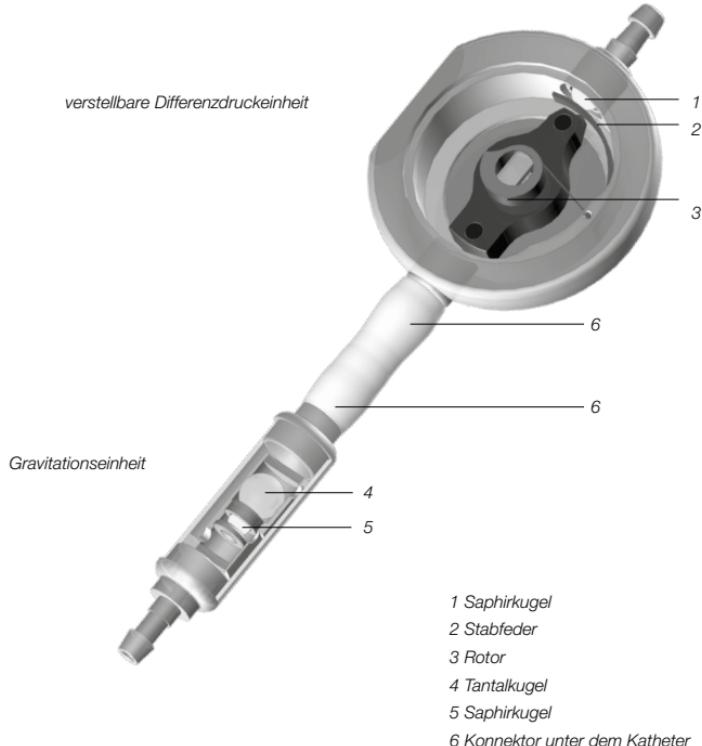


Abb. 2: proGAV im Querschnitt

ARBEITSWEISE DES VENTILS

Der Öffnungsdruck des proGAV setzt sich aus den Öffnungsdrücken der verstellbaren Differenzdruckeinheit und der Gravitationseinheit zusammen.

Horizontale Körperposition

Die Gravitationseinheit ist in der Liegendposition immer geöffnet und stellt keinen Widerstand dar (Abb. 3).

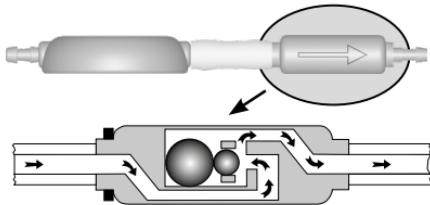


Abb. 3: Gravitationseinheit in horizontaler Position

Demnach ist der Öffnungsdruck des proGAV in der horizontalen Körperposition durch die verstellbare Differenzdruckeinheit charakterisiert. Die prinzipielle Arbeitsweise der verstellbaren Differenzdruckeinheit ist in Abb. 4a und b dargestellt. Das Kugel-Konus-Ventil ist in der Abb. 4a geschlossen, es ist keine Drainage möglich. In Abb. 4b ist die verstellbare Differenzdruckeinheit im geöffneten Zustand abgebildet.

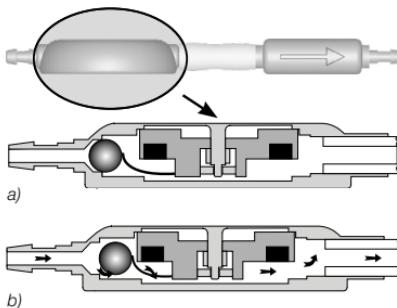


Abb. 4: Verstellbare Differenzdruckeinheit

a) geschlossen, b) offen

Der intraventrikuläre Druck (IVP) des Patienten ist erhöht und die Federkraft, die das Kugel-Konus-Ventil sonst geschlossen hält, ist überwunden. Jetzt bewegt sich die Verschlusskugel aus dem Konus und ein Spalt zur Liquordrainage wird freigegeben.

Vertikale Körperposition

In dem Moment, in dem sich der Patient aufrichtet, schließt die Gravitationseinheit. Der Öffnungsdruck des proGAV wird somit stark erhöht, denn nun muss zusätzlich zum Öffnungsdruck der Verstelleneinheit die Gewichtskraft der Tantalkugel (Öffnungsdruck der Gravitationseinheit) überwunden werden. Erst wenn die Summe aus IVP und hydrostatischem Sog den Öffnungsdruck übersteigt, ist eine Drainage erneut möglich.

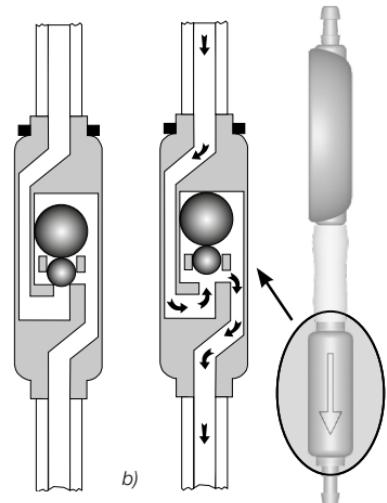


Abb. 5: Gravitationseinheit in aufrechter Körperhaltung
a) geschlossen b) offen

PHYSIKALISCHER HINTERGRUND

In der liegenden Körperposition ist der intraventrikuläre Druck beim gesunden Menschen positiv. Um diesen Druck mittels Ventildrainage einzustellen, ist unter Berücksichtigung des Bauchraumdruckes die geeignete Druckstufe zu wählen. Dann errechnet sich der IVP aus der Summe des Ventilöffnungsdrucks und des Bauchraumdrucks (Abb. 6).

In der stehenden Körperposition wird der Ventrikeldruck beim gesunden Menschen leicht negativ. Um diesen Druck mittels Ventildrainage einzustellen, muss der Ventilöffnungsdruck weit höher ausgelegt werden, als in der liegenden Position nötig wäre. Nur dann kann das Ventil den hydrostatischen Druck abzüglich des Bauchraumdrucks und des gewünschten, leicht negativen intraventrikulären Drucks kompensieren. Konventionelle Ventile öffnen in der aufrechten Körperposition sofort und es kann zu einer kritischen Überdrainage kommen.

Liegend:	$IVP = P_L + P_B$
Stehend:	$IVP = P_H - P_S - P_B$

IVP	Intraventrikulärer Druck
P_L	Ventilöffnungsdruck im Liegen (nur verstellbare Differenzdruckeinheit)
P_S	Ventilöffnungsdruck im Stehen (verstellbare Differenzdruckeinheit + Gravitationseinheit)
P_B	Druck in der Bauchhöhle
P_H	Hydrostatischer Druck

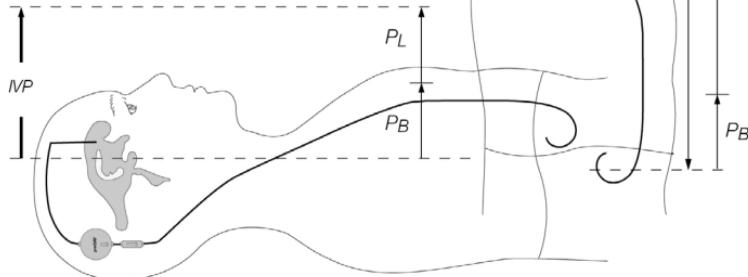


Abb. 6: Druckverhältnisse für die liegende und die aufrechte Körperposition.

AUSWAHL DES GEEIGNETEN VENTILS

Das proGAV ist ein lageabhängig arbeitendes Ventil, d. h. der Öffnungsdruck ändert sich mit der Körperposition des Patienten.

Um das proGAV individuell dem Patienten anzupassen, wird ein Öffnungsdruck für die horizontale und ein Öffnungsdruck für die vertikale Körperposition des Patienten ausgelegt.

Horizontale Körperposition:

Der Öffnungsdruck für die horizontale Körperposition wird durch die verstellbare Differenzdruckeinheit erreicht. Hier sollte je nach Krankheitsbild und Indikation eine Druckstufe eingestellt werden. Der Einstellbereich beträgt 0 cmH₂O bis 20 cmH₂O.

Vertikale Körperposition:

Der Öffnungsdruck des proGAV für die vertikale Körperposition errechnet sich aus der Summe des Öffnungsdrucks der verstellbaren Differenzdruckeinheit und der Gravitationseinheit. Bei der Auswahl des Öffnungsdrucks für diese Körperposition sollte die Körpergröße, die Aktivität und ein möglicherweise erhöhter Bauchraumdruck (Adipositas) des Patienten berücksichtigt werden (siehe Druckstufenempfehlung unter <https://www.miethke.com/downloads/>).

DRUCKSTUFENERKENNUNG IM RÖNTGENBILD

Die eingestellte Druckstufe der Differenzdruckeinheit des proGAV sollte immer mit dem proGAV Prüfinstrument kontrolliert werden, kann aber auch mittels eines Röntgenbildes geprüft werden. Dabei ist die Stellung des Rotors entscheidend. Die Magnete sind im Röntgenbild als weiße Punkte zu erkennen. Anhand der Richtung der Rotor spitze ist die Druckstufe ablesbar.

Bis auf den dargestellten Bereich (Abb. 7) kann die Rotor spitze jede Position einnehmen. Somit kann der Öffnungsdruck des proGAV stufenlos von 0 bis auf 20 cmH₂O eingestellt werden. Um die Druckstufe nicht seitenverkehrt abzulesen, ist das Ventil an einer Seite abgeflacht im Röntgenbild sichtbar.

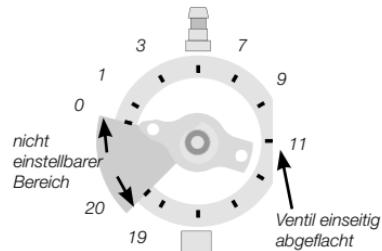


Abb. 7: schematische Darstellung des Rotors im Röntgenbild

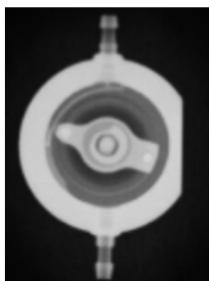
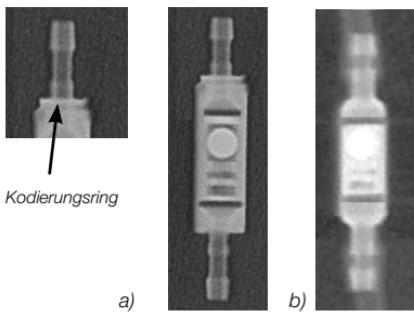


Abb. 8: Röntgenbild Stellung 0 cmH₂O

Im Röntgenbild sind die Druckstufen der Gravitationseinheit durch Kodierungen zu erkennen. Folgende Druckstufen für die Gravitationseinheit sind möglich:

Öffnungsdruck für die vertikale Position	Kodierung der Gravitationseinheit
10 cmH ₂ O	
15 cmH ₂ O	
20 cmH ₂ O	
25 cmH ₂ O	
30 cmH ₂ O	
35 cmH ₂ O	

**HINWEIS**

Für die Lokalisierung, das Prüfen und das Verstellen der verstellbaren Differenzdruckeinheit gibt es unterschiedliche Prüf- und Verstellinstrumente.

proGAV Prüfinstrument

Um den eingestellten Öffnungsdruck des Ventils abzulesen, wird das *proGAV Prüfinstrument* verwendet.

Das *proGAV Prüfinstrument* wird zentral über dem Ventil auf die Haut aufgesetzt. Es beinhaltet zwei Magnete. Sobald die Anzeige (1) durch Drücken auf den Entriegelungsknopf (2) freigegeben ist, richten sich die Magnete des Instruments an den Magneten im Ventil aus und der Öffnungsdruck wird angezeigt. Die Markierung des *proGAV Prüfinstruments* (3) muss beim Aufsetzen auf das Ventil in Richtung proximalen (zum Ventrikel führenden) Katheter zeigen.

ZUBEHÖR**Instrumente für die verstellbare Differenzdruckeinheit:**

proGAV Prüfinstrument

proGAV Masterdisc

proGAV Kompass

proGAV Verstellinstrument

proGAV Verstellscheibe

proGAV Verstellkreisel

**VORSICHT**

Von den *proGAV Tools* geht ein Magnetfeld aus. Metallische Gegenstände und Magnet-speichermedien sollten einen hinreichenden Sicherheitsabstand haben.

**VORSICHT**

Aufgrund der Magnete im Inneren der *proGAV Tools* dürfen die Instrumente nicht in der Nähe von Herzschrittmachern verwendet werden. Weiter besteht im Umfeld von MRT-Geräten die Gefahr, dass das MRT-Gerät beschädigt wird. Daher ist eine Benutzung der *proGAV Tools* dort nicht erlaubt!



Abb. 10a: *proGAV Prüfinstrument*

proGAV Masterdisc

Das proGAV Prüfinstrument kann vor dem Ablesen des Ventilöffnungsdruckes durch das Aufsetzen auf die proGAV Masterdisc überprüft werden. Auf der proGAV Masterdisc sind die Stellungen 0, 5, 10, 15 und 20 cmH₂O angegeben. Wird beim Aufsetzen des proGAV Prüfinstruments das Anzeigefenster auf den Wert der proGAV Masterdisc ausgerichtet, müssen beide Werte übereinstimmen.

Beispiel: Das proGAV Prüfinstrument wird auf die proGAV Masterdisc so aufgesetzt, dass das Anzeigefenster auf den Wert 10 der proGAV Masterdisc zeigt. In diesem Fall sollte auch das proGAV Prüfinstrument den Wert 10 anzeigen.



Abb. 10b proGAV Masterdisc

proGAV Kompass

Neben dem proGAV Prüfinstrument gibt es eine weitere Möglichkeit, den eingestellten Öffnungsdruck zu messen. Der proGAV Kompass wird über dem implantierten Ventil auf die Haut gesetzt und solange leicht kreisend bewegt, bis sich die innere Scheibe stabil ausrichtet. Der Öffnungsdruck entspricht dem in Richtung Ventrikelkatheter angezeigten Wert.



HINWEIS

Kleine Luftblasen in der Kompasskammer beeinträchtigen die Funktion nicht!



Abb. 11: proGAV Kompass

proGAV Verstellinstrument

Das proGAV Verstellinstrument dient zur Einstellung des Ventilöffnungsdruckes. Die gewünschte Druckstufe wird durch Verdrehen des Verstellrades (1) gewählt, die Druckstufe erscheint im Anzeigefenster (2). Das Instrument wird zentral auf das Ventil aufgesetzt. Durch Betätigen des Entriegelungsknopfes (3) wird die Verstellspitze (4) aus dem Boden gedrückt, der Rotor im Ventil entriegelt und der Ventilöffnungsdruck eingestellt. Die Markierung (5) des proGAV Verstellinstrument muss beim Aufsetzen auf das Ventil in Richtung proximalem (zum Ventrikel führenden) Katheter zeigen.

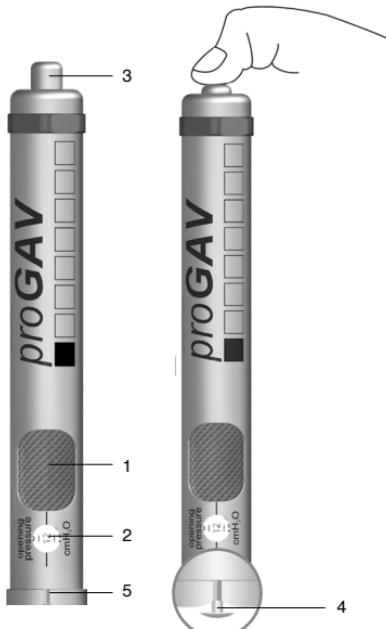


Abb. 12a: proGAV Verstellinstrument

proGAV Verstellscheibe

Eine weitere Möglichkeit die Druckstufe zu verändern, ist die Verwendung der proGAV Verstellscheibe. Die proGAV Verstellscheibe wird zentral auf das Ventil aufgesetzt. Dabei muss die gewünschte Druckstufe in Richtung Ventrikelkatheter zeigen. Durch leichten Druck mit der proGAV Verstellscheibe auf das Ventil wird die Bremse gelöst und die proGAV-Druckstufe verändert. Bei dickerer Haut kann eine größere Kuppe verwendet werden.

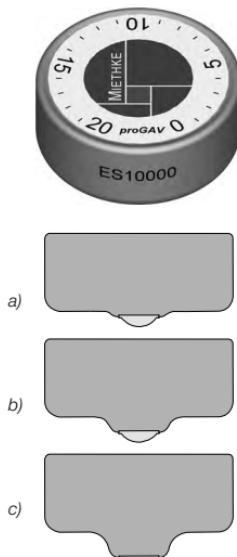


Abb. 12b: proGAV Verstellscheibe
a) Größe S b) Größe M c) Größe L

Bei der Verstellung ist darauf zu achten, dass der Öffnungsdruck um maximal 8 cmH₂O pro Verstellvorgang verändert wird. (siehe "ANWENDUNG DER INSTRUMENTE")

proGAV Verstellkreisel

Der proGAV Verstellkreisel wird steril ausgeliefert und ist resterilisierbar. Es ist also möglich, eine Druckstufenänderung und Kontrolle vor und während der Ventil-Implantation direkt am proGAV vorzunehmen.

Um die Druckstufe zu ermitteln, wird der proGAV Verstellkreisel zentral auf das proGAV gestellt. Der proGAV Verstellkreisel richtet sich auf dem Ventil selbstständig aus. Die Druckstufe ist in Richtung proximalem (zum Ventil führenden) Katheter ablesbar.

Soll die Druckstufe verstellt werden, wird der proGAV Verstellkreisel zentral auf das proGAV aufgesetzt. Dabei muss die gewünschte Druckstufe in Richtung proximalem (zum Ventil führenden) Katheter zeigen. Durch leichten Druck mit dem proGAV Verstellkreisel auf das Ventil wird die Bremse im proGAV gelöst und die Druckstufe eingestellt. Bei der Verstellung ist darauf zu achten, dass der Öffnungsdruck

um maximal 8 cmH₂O pro Verstellvorgang verändert wird, (siehe Kapitel „ANWENDUNG DER INSTRUMENTE“).



Abb. 13: proGAV Verstellkreisel

ANWENDUNG DER INSTRUMENTE

Die Anwendung der proGAV Tools darf nur durch geschultes Fachpersonal erfolgen. Mit den proGAV Tools kann die gewählte Druckstufe des proGAV ermittelt, verändert und kontrolliert werden.



VORSICHT

Es ist unbedingt erforderlich, für das Ermitteln, Verändern und Kontrollieren des Öffnungsdrucks der Differenzdruckeinheit des proGAV ausschließlich proGAV Tools zu verwenden.

proGAV



Bei einer Kombination des proGAV mit einer verstellbaren Gravitationseinheit (proSA) müssen zum Einstellen und Überprüfen der verstellbaren Druckstufe des proSA Ventils die proSA Tools verwendet werden.

proSA



HINWEIS

Ist der Implantationsort ungünstig gewählt oder ist die Haut über dem Ventil zu dick, besteht die Möglichkeit, dass sich die Verstelleinheit nicht mehr verstehen lässt. Das Ventil arbeitet dann mit unveränderlichen Druckstufen. Über dieses Risiko sollte der Patient aufgeklärt werden.

**HINWEIS**

Durch Schwellung der Haut kann die Einstellung einige Tage postoperativ erschwert sein. Bei der präoperativen Verstellung durch die Sterilverpackung wird das Verstellinstrument auf das Ventil nur aufgesetzt. Der Druckknopf sollte nicht betätigt werden. Ein zu starker Druck mit dem Verstellinstrument kann das Gehäuse des Ventils beschädigen und die Funktion beeinträchtigen.

**HINWEIS**

Ist das Prüfen der Ventileinstellung mit dem Prüfinstrument oder dem Kompass nicht eindeutig möglich, ist eine Kontrolle durch ein bildgebendes Verfahren zu empfehlen.

Der Öffnungsdruck der verstellbaren Differenzdruckeinheit kann vor oder nach der Implantation verändert werden. Er ist vom Hersteller auf 5 cmH₂O voreingestellt. Um eine Verstellung des Ventils vorzunehmen, müssen folgende Schritte ausgeführt werden:

1. Lokalisierung:

Die verstellbare Differenzdruckeinheit wird unter der Haut lokalisiert (Abb. 14).

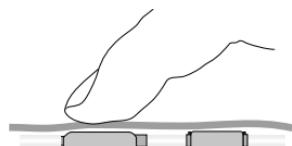


Abb. 14: Lokalisation des Ventils

2. Prüfvorgang

Das proGAV Prüfinstrument wird zentriert auf das Ventil aufgesetzt. Dabei muss die Markierung auf dem proGAV Prüfinstrument in Richtung proximalem (zum Ventrikel führenden) Katheter zeigen. Der Pfeil auf der Unterseite des proGAV Prüfinstruments zeigt die Flussrichtung des Hirnwassers an (Abb. 15)

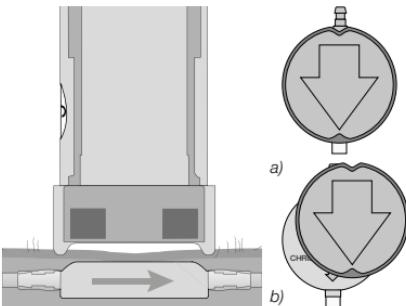


Abb. 15: Messen der Druckstufe

a) richtig b) falsch

Der Entriegelungsknopf des proGAV Prüfinstruments wird gedrückt und anschließend die eingestellte Druckstufe abgelesen.

**WARNUNG**

Das proGAV Prüfinstrument muss mittig auf das Ventil aufgesetzt werden, sonst kann es zu einer fehlerhaften Bestimmung des Öffnungsdruckes kommen!

3. Verstellvorgang**WARNUNG**

Der neu eingestellte Öffnungsdruck des Ventils sollte pro Einstellung nicht mehr als 8 cmH₂O von dem gemessenen Öffnungsdruck abweichen, da es anderenfalls zu Fehlern kommen kann (siehe Erklärung unter 4.).

3a. Verstellung mit dem proGAV Verstellinstrument

Das proGAV Verstellinstrument wird auf den gewünschten Öffnungsdruck eingestellt. Dies erfolgt durch Verdrehen des Verstellrades, bis der gewünschte Öffnungsdruck in der Anzeige erscheint (Abb. 16a).



Abb. 16a: Einstellung des proGAV Verstellinstruments

Das proGAV Verstellinstrument wird zentriert auf das Ventil aufgesetzt. Dabei muss die Mar-

kierung auf dem proGAV Verstellinstrument bzw. das Ablesefester in Richtung proximalem (zum Ventrikel führenden) Katheter zeigen.

Ist das proGAV Verstellinstrument zentral auf dem Ventil positioniert, wird der Entriegelungsknopf gedrückt und die Verstellspitze bewegt sich aus dem Boden des proGAV Verstellinstruments. Damit wird im Ventil die mechanische Bremse gelöst und der gewünschte Öffnungsdruck eingestellt (Abb. 16b).

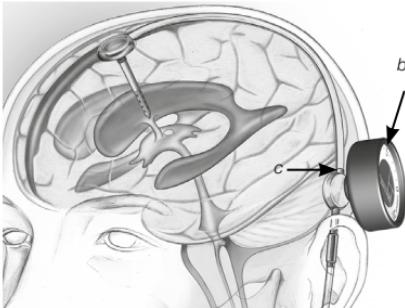


Abb. 17a: Verstellung mit der proGAV Verstellscheibe

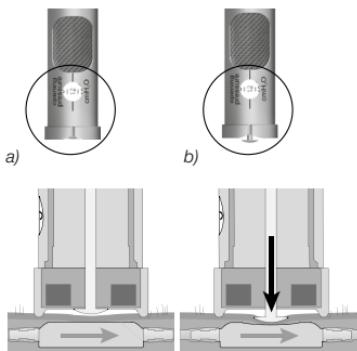


Abb. 16b: Verstellung der Druckstufe



WARNUNG

Während des Betätigens des Entriegelungsknopfes muss sicher gestellt sein, dass sich das Instrument nicht vom Ventil entfernt.



HINWEIS

Bei empfindlichen Patienten ist die Verwendung lokaler Betäubung während des Verstellvorgangs zu prüfen (z. B. durch Pflaster), sofern keine Kontraindikation vorliegt.

3b. Verstellung mit der proGAV Verstellscheibe

Für die Verstellung mit der proGAV Verstellscheibe muss diese zentriert so auf das Ventil aufgesetzt werden, dass die gewünschte Druckstufe (b) in Richtung Einlasskonnektor bzw. Ventrikellkatheter (c) zeigt (Abb. 17a).

Mit der proGAV Verstellscheibe auf das Ventil drücken (Abb. 17b), ohne die Position dabei zu verändern. Dann die proGAV Verstellscheibe absetzen und die Druckstufe mit dem proGAV Prüfinstrument kontrollieren.

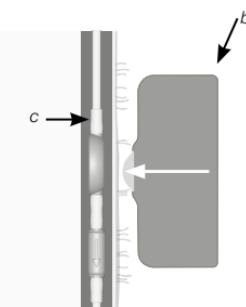


Abb. 17b: Aufsetzen und Andrücken der proGAV Verstellscheibe auf die verstellbare Differenzdruckeinheit

4. Prüfen nach Verstellung

Nach der Einstellung des Ventilöffnungsdrucks wird eine Prüfung durchgeführt. Dazu wird wie unter Punkt 2 vorgegangen. Sollte der gemessene Druck nicht mit der gewünschten Druckstufe übereinstimmen, wird der Verstellvorgang wiederholt. Dazu wird erneut bei Punkt 3 begonnen.

Durch die Schwellung der Haut kann die Einstellung einige Tage postoperativ erschwert sein!

Bei der Verstellung ist darauf zu achten, dass der Öffnungsdruck um maximal 8 cmH₂O pro Verstellvorgang verändert wird. Beispiel: Der Öffnungsdruck soll von 3 auf 18 cmH₂O verändert werden. Bei einem einzigen Verstellvorgang würde sich der Rotor entgegen dem Uhrzeigersinn drehen (kurzer Weg) und bei der Stellung 0 cmH₂O anschlagen (Abb. 18a). Richtig ist die Verstellung in 2 Schritten: Verstellung von 3 auf 11 und von 11 auf 18 cmH₂O. Der Rotor dreht in Uhrzeigerrichtung (Abb. 18b).

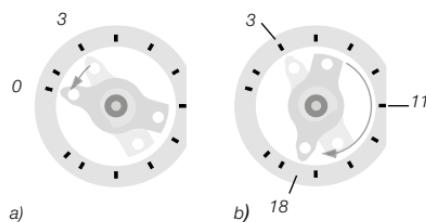


Abb. 18: Rotordrehung bei Verstellung
a) falsche Richtung b) korrekt

Ist die Prüfung der Ventileinstellung mit dem proGAV Prüfinstrument nicht eindeutig möglich, ist eine Kontrolle durch ein bildgebendes Verfahren (jedoch nicht MRT: Artefaktgefahr!) zu empfehlen.

MÖGLICHE SHUNTKOMPONENTEN

Das proGAV kann in verschiedenen Varianten bestellt werden. Diese Shuntvarianten besitzen unterschiedliche Komponenten, die nachfolgend kurz vorgestellt werden. Dabei gibt es Varianten für den kindlichen und weitere für den Erwachsenen-Hydrocephalus.

Das SPRUNG RESERVOIR oder das Bohrlochreservoir werden im Bohrloch der Schädeldecke positioniert und bieten die Möglichkeit den intraventrikulären Druck zu messen, Medikamente zu injizieren und Liquor zu entnehmen. Ein stabiler Titanboden verhindert ein mögliches Durchstechen des Bodens. Das SPRUNG RESERVOIR ermöglicht zusätzlich durch ein Rückschlagventil im Boden, den Liquor in die ableitende Richtung zu pumpen und damit sowohl eine Kontrolle des distalen Drainageanteils (Reservoir schwer ausdrückbar), als auch des Ventrikalkatheters (Reservoir füllt sich nach Ausdrücken nicht erneut) durchzuführen. Während des Pumpvorganges ist der Zugang zum Ventrikalkatheter verschlossen. Der Öffnungsdruck des Shuntsystems wird durch den Einsatz des SPRUNG RESERVOIRS nicht erhöht.

Das CONTROL RESERVOIR oder die Vorkammer werden auf der Schädeldecke positioniert und bieten als Vorkammer die Möglichkeit, den intraventrikulären Druck zu messen, Medikamente zu injizieren, Liquor zu entnehmen und eine palpatorische Ventilkontrolle durchzuführen. Ähnlich dem SPRUNG RESERVOIR besitzt das CONTROL RESERVOIR ein Rück-

schlagventil. Der stabile Titanboden verhindert ein mögliches Durchstechen des Bodens. Eine Punktierung sollte möglichst senkrecht zur Reservoiroberfläche mit einer Kanüle von max. Ø 0,9 mm erfolgen. Es kann ohne Einschränkung 30 mal punktiert werden.



WARNING

Durch häufiges Pumpen kann es zu einer übermäßigen Drainage und damit zu unphysiologischen Druckverhältnissen kommen. Der Patient sollte über diese Gefahr aufgeklärt werden.

Der Bohrlochumlenker bietet durch seinen strammen Sitz auf dem Ventrikulkatheter die Möglichkeit, die in den Schädel eindringende Katheterlänge vor der Implantation zu wählen. Der Ventrikulkatheter wird im Bohrloch rechtwinklig umgelenkt (siehe Kapitel „Varianten“).

SCHLAUCHSYSTEME

Das proGAV ist so konstruiert, dass es nach Indikation des Arztes den optimalen Ventrikeldruck sicherstellt. Es kann als proGAV SHUNTSYSTEM oder als einzelne Ventileinheit mit oder ohne integrierten distalen Katheter (Innendurchmesser 1,2 mm, Außendurchmesser 2,5 mm) bestellt werden. Wird kein Shuntsystem eingesetzt, sollten Katheter mit einem Innendurchmesser von ca. 1,2 mm und einem Außendurchmesser von ca. 2,5 mm verwendet werden. Der Konnektor am Ventil ermöglicht die Verwendung von Kathetern mit einem Innendurchmesser von 1,0 mm bis 1,5 mm. Der Außendurchmesser des Katheters sollte etwa dem doppelten Innendurchmesser entsprechen. In jedem Fall müssen die Katheter durch eine Ligatur sorgfältig an den Konnektoren des Ventils befestigt werden. Knicke in den Kathetern müssen vermieden werden.

Die mitgelieferten Katheter verändern die Druck-Flow-Charakteristik nicht grundlegend.

OPERATIONSABLAUF

Platzierung des Ventrikulkatheters

Zur Platzierung des Ventrikulkatheters sind verschiedene Operationstechniken möglich. Der notwendige Hautschnitt sollte bevorzugt ent-

weder in Form eines Läppchens mit Stielung in Richtung auf den ableitenden Katheter oder durch einen geraden Hautschnitt erfolgen. Bei Verwendung des Bohrlochreservoirs sollte der Hautschnitt nicht unmittelbar über dem Reservoir liegen. Es sollte darauf geachtet werden, dass nach Anlage des Bohrlochs die Öffnung der Dura möglichst klein erfolgt, um ein Liquorleck zu vermeiden. Der Ventrikelkatheter wird durch den beiliegenden Mandrin verstieft.

Das proGAV ist in verschiedenen Shuntvarianten erhältlich: Bei Verwendung eines *proGAV SHUNTSYSTEMS* mit *SPRUNG RESERVOIR* oder *Bohrlochreservoir* wird zuerst der Ventrikelkatheter implantiert. Nach dem Entfernen des Mandrins kann die Durchgängigkeit des Ventrikelkatheters durch Heraus tropfen von CSF geprüft werden. Der Katheter wird gekürzt und das Bohrlochreservoir konnektiert, wobei die Konnektion mit einer Ligatur gesichert wird. Der Hautschnitt sollte nicht unmittelbar über dem Reservoir liegen. Bei der Verwendung eines *proGAV SHUNTSYSTEMS* mit *CONTROL RESERVOIR* oder mit *Vorkammer* liegt ein *Bohrlochumlenker* bei. Mit Hilfe dieses Umlenkens kann die zu implantierende Katheterlänge eingestellt und in den Ventrikel vorgeschnitten werden. Der Ventrikelkatheter wird umgelenkt, die Vorkammer platziert. Die Position des Ventrikelkatheters sollte nach der Operation durch ein CT oder ein MRT kontrolliert werden.

Platzierung des Ventils

Die verstellbare Differenzdruckeinheit des proGAV ist bei Anlieferung auf einen Öffnungsdruck von 5cmH₂O eingestellt. Dieser Öffnungsdruck kann vor der Implantation auf einen anderen Druck eingestellt werden (siehe Kapitel "ANWENDUNG DER INSTRUMENTE").

Das proGAV arbeitet *lageabhängig*. Es muss deshalb darauf geachtet werden, dass die Gravitationseinheit parallel zur Körperachse implantiert wird. Als Implantationsort eignet sich die Platzierung hinter dem Ohr, wobei der Implantationsort (Implantationshöhe) keinen Einfluss auf die Funktion des Ventils hat. Die verstellbare Differenzdruckeinheit sollte auf dem Knochen bzw. dem Periost aufliegen, da während einer späteren Verstellung ein Druck auf das Ventil aufgebracht werden muss. Es sollte ein großer bogenförmiger oder ein kleiner gerader Hautschnitt, dann mit zwei Taschen (proximal vom

Hautschnitt für die verstellbare Differenzdruckeinheit und distal vom Hautschnitt für die Gravitationseinheit) angelegt werden. Der Katheter wird vom Bohrloch zum gewählten Ventilimplantationsort vorgeschnitten, wenn nötig gekürzt, und am proGAV mittels Ligatur befestigt. Weder die verstellbare Differenzdruckeinheit noch die Gravitationseinheit sollte sich direkt unter dem Hautschnitt befinden. Beide Ven tileinheiten sind mit einem Pfeil in Flussrichtung (Pfeil nach distal bzw. nach unten) versehen.



HINWEIS

Die Gravitationseinheit des proGAV arbeitet *lageabhängig*. Es muss deshalb darauf geachtet werden, dass die Gravitationseinheit parallel zur Körperachse implantiert wird.

Daher sollte bei Verwendung eines Shuntsystems, bei dem das Ventil mit einem Bohrlochreservoir vorkonfektioniert ist, nur der okzipitale Zugang verwendet werden.



WARNUNG

Die verstellbare Differenzdruckeinheit sollte nicht in einem Bereich implantiert werden, der das Auffinden bzw. Erlasten des Ventils erschwert (z. B. unter stark vernarbtem Gewebe).



VORSICHT

Die Katheter sollten nur mit armierten Klemmchen, nicht direkt hinter dem Ventil unterbunden werden, da sie sonst geschädigt werden können.

Platzierung des Peritonealkatheters

Der Ort des Zugangs für den Peritonealkatheter liegt im Ermessen des Chirurgen. Er kann z. B. waagerecht paraumbilikal oder in Höhe des Epigastriums angelegt werden.

Ebenso können verschiedene Operationstechniken für die Platzierung des Peritonealkatheters angewendet werden.

Es wird empfohlen, den Peritonealkatheter mit Hilfe eines subkutanen Tunnelers vom Ventil aus, eventuell mit einem Hilfsschnitt, bis zum Ort der Platzierung durchzuziehen. Der Peritonealkatheter, der in der Regel fest am proGAV befestigt ist, besitzt ein offenes distales Ende und keine Wandschlitzte.

Nach Darstellung und Entrieren des Peritoneums oder mit Hilfe eines Trokars wird der, wenn notwendig gekürzte, Peritonealkatheter in die freie Bauchhöhle vorgeschoben.

PRÄOPERATIVE VENTILPRÜFUNG

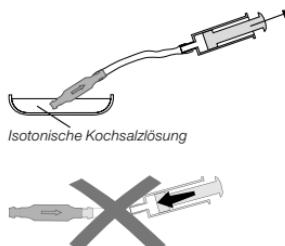


Abb. 19: Durchgängigkeitsprüfung

Das möglichst schonende Befüllen des proGAV kann durch Aspirieren mit Hilfe einer am distalen Katheterende aufgesetzten sterilen Einwegspritze erfolgen. Dabei wird das Ventil distal konnektiert und in sterile, physiologische Kochsalzlösung gehalten. Lässt sich Kochsalzlösung entnehmen, ist das Ventil durchgängig (Abb. 19).



WARNUNG

Eine Druckbeaufschlagung mittels Einwegspritze sollte sowohl am proximalen als auch am distalen Ende vermieden werden. Verunreinigungen in der zum Testen verwendeten Lösung können die Produktleistung beeinträchtigen.

POSTOPERATIVE VENTILPRÜFUNG

Das proGAV ist als funktionssichere Einheit ohne Pump- oder Prüfeinrichtung konstruiert worden. Es bestehen aber Möglichkeiten zum Testen bei Verwendung von Shuntsystemen mit einem Reservoir. Die Ventilprüfung kann dann durch Spülen, Druckmessen oder Pumpen erfolgen.

DRUCK-FLOW-CHARAKTERISTIK

Horizontale Ventilposition

Nebenstehend sind die Druck-Flow-Charakteristiken der verstellbaren Differenzdruckeinheit des proGAV beispielhaft für die Druckstufe 0, 10 und 20 cmH₂O dargestellt.

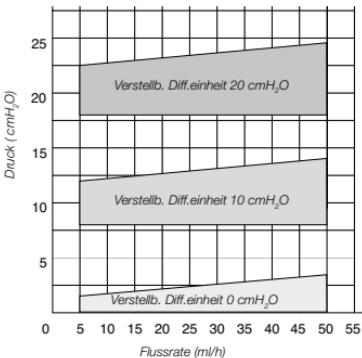
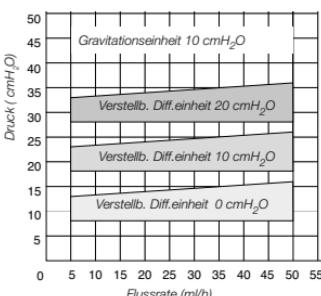


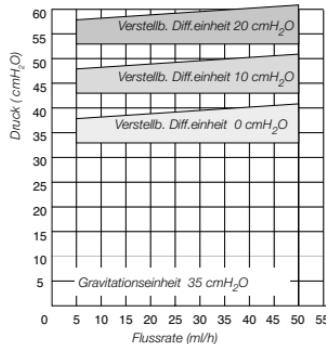
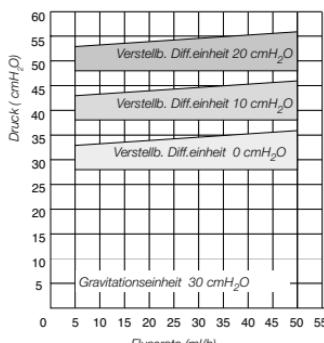
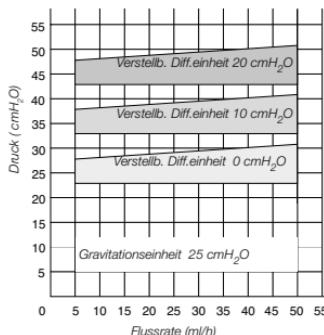
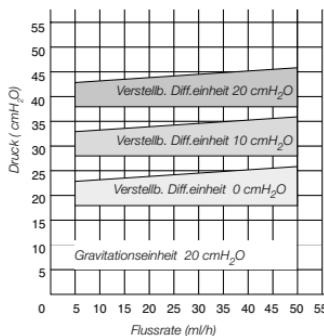
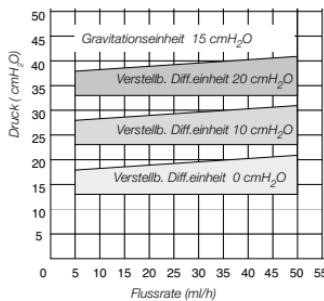
Abb. 20: Druck-Flow-Charakteristik für ausgewählte Druckstufen der verstellbaren Differenzdruckeinheit

Vertikale Ventilposition

In der vertikalen Körperlage setzt sich der Öffnungsdruck des proGAV aus der Einstellung der verstellbaren Differenzdruckeinheit und der Gravitationseinheit zusammen.

Nachfolgend ist die Druck-Flow-Charakteristik für verschiedene Druckstufeneinstellungen in der vertikalen Körperposition dargestellt.





Der gesamte Öffnungsdruck bezieht sich auf einen Referenzflow von 5ml/h. Für Flussraten von 20 ml/h sind die angegebenen Drücke ca. 1-2 cmH₂O höher.

KONTRAINDIKATIONEN

Die verstellbare Differenzdruckeinheit sollte nicht in einem Bereich implantiert werden, der das Auffinden bzw. Ertesten des Ventils erschwert (z.B. unter stark vernarbtem Gewebe). Um ein späteres Verstellen zur ermöglichen, sollte das Ventil auf dem Periost oder dem Knochen aufliegen.

WECHSELWIRKUNGEN MIT PRODUKTEN ANDERER HERSTELLER

Das proGAV mit Gravitationseinheit darf nicht in Verbindung mit hydrostatischen Ventilen verwendet werden, da es so zu einem unphysiologisch erhöhtem Ventrikeldruck kommen kann. In Zweifelsfällen wenden Sie sich bitte an die Medizinprodukteberater der Christoph Miethke GmbH & Co. KG.

WIEDERHOLUNGSIMPLANTATIONEN

Produkte, die bereits implantiert waren, dürfen weder bei dem gleichen noch bei einem anderen Patienten erneut implantiert werden, da eine valide Reinigung ohne Funktionseinbuße nicht gelingen kann.

VORSICHTSMASSNAHMEN

Nach der Implantation müssen die Patienten sorgfältig überwacht werden. Hautrötungen und Spannungen im Bereich des Drainagege-

webes können ein Anzeichen von Infektionen am Shuntsystem sein. Symptome wie Kopfschmerzen, Schwindelanfälle, geistige Verwirrtheit oder Erbrechen treten häufig bei einer Shundysfunktion auf. Diese Anzeichen, wie auch eine Leckage am Shuntsystem, erfordern den sofortigen Austausch der Shuntkomponente oder auch des gesamten Shuntsystems.

FUNKTIONSSICHERHEIT UND VERTRÄGLICHKEIT MIT DIAGNOSTISCHEN VERFAHREN

Die Medizinprodukte sind konstruiert worden, um über lange Zeiträume präzise und zuverlässig zu arbeiten. Es kann jedoch keine Garantie dafür übernommen werden, dass die Medizinprodukte aus technischen oder medizinischen Gründen ausgetauscht werden müssen. Die Medizinprodukte halten den während und nach der Operation auftretenden negativen und positiven Drücken bis zu 100 cmH₂O sicher stand. Die Medizinprodukte sind stets trocken und sauber zu lagern.

Kernspinresonanzuntersuchungen bis zu einer Feldstärke von 3 Tesla oder computertomografische Untersuchungen können ohne Gefährdung oder Beeinträchtigung der Ventilfunktion durchgeführt werden. Das Ventil ist bedingt MR sicher. Die mitgelieferten Katheter sind MR sicher. Reservoir, Umlenker oder Konnektoren sind bedingt MR sicher. Die Bedingungen für die MR-Kompatibilität der Produkte finden Sie auf unserer Website: <https://www.miethke.com/downloads>



WARNUNG

Bei anliegendem magnetischem Feld und gleichzeitigem Drücken auf das Ventil kann eine Verstellung des Ventils nicht ausgeschlossen werden. Im MRT erzeugt das proGAV Artefakte, die größer sind als das Ventil selbst.



VORSICHT

Warnhinweis für Träger von Herzschrittmachern: Durch die Implantation eines proGAV kann möglicherweise die Funktion des Herzschrittmachers beeinflusst werden.

MÖGLICHE NEBENWIRKUNGEN

Bei der Hydrocephalustherapie mit Shunts können, wie in der Literatur beschrieben, Komplikationen auftreten, dazu gehören Infektionen, Verstopfungen durch Eiweiß und/oder Blut im Liquor, Über/Unterdrainage oder in sehr seltenen Fällen Geräuschentwicklungen.

Durch heftige Stöße von außen (Unfall, Sturz, etc.) kann die Integrität des Shunts gefährdet werden.

STERILISATION

Die Produkte werden unter strenger Kontrolle mit Dampf sterilisiert. Das jeweilige Verfallsdatum ist auf der Verpackung angegeben. Bei Beschädigung der Verpackung dürfen die Produkte auf keinen Fall verwendet werden.

ERNEUTE STERILISATION

Für die Funktionssicherheit von resterilisierten Produkten kann keine Garantie übernommen werden.

MEDIZINPRODUKTEBERATER

Die Christoph Miethke GmbH & Co. KG benennt entsprechend den Forderungen der Medizinproduktierichtlinie (RL 93/42/EWG) Medizinprodukteberater, die Ansprechpartner für alle produktrelevanten Fragen sind:

Sie erreichen unsere Medizinprodukteberater unter:

Tel. +49 331 62083-0

info@miethke.com

FORDERUNGEN DER MDD (RL 93/42/EWG)

Die Medizinproduktierichtlinie fordert die umfassende Dokumentation des Verbleibs von medizinischen Produkten, die am Menschen zur Anwendung kommen. Die individuelle Kenn-Nummer des implantierten Ventils sollte aus diesem Grunde in der Krankenakte und im Patientenpass des Patienten vermerkt werden,

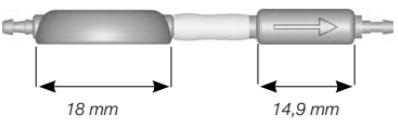
um eine lückenlose Rückverfolgbarkeit zu gewährleisten.

Die Übersetzung dieser Gebrauchsanweisung in weitere Sprachen finden Sie auf unserer Website: <https://www.miethke.com/downloads>

KOMMENTAR ZUR GEBRAUCHSANWEISUNG

Die hier ausgeführten Beschreibungen basieren auf den bisher vorliegenden klinischen Erfahrungen. Es liegt in der Hand des Chirurgen, entsprechend seiner Erfahrung und der chirurgischen Praxis auf eigene Verantwortung das OP-Prozedere zu ändern.

ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Hersteller	Christoph Miethke GmbH & Co. KG
Produktbezeichnung	proGAV
Verwendungszweck	Behandlung des Hydrocephalus
Zum einmaligen Gebrauch bestimmt	
Trocken und sauber lagern	
Skizze des Ventils mit äußeren Abmaßen:	
 <p>Höhe 4,4 mm Höhe 4,6 mm</p> <p>18 mm 14,9 mm</p>	

VARIANTEN

Das proGAV ist als Einzelventil oder als Shunt-
system mit unterschiedlichen Komponenten
erhältlich.

proGAV



proGAV SHUNTSYSTEM



proGAV SHUNTSYSTEM mit SPRUNG RESERVOIR oder (pädiatrischem) Bohrlochreservoir



proGAV SHUNTSYSTEM mit CONTROL RESERVOIR oder (pädiatrischer) Vorkammer



Maßstab der Grafiken: 1:1

CONTENT

INDICATION	21
TECHNICAL DESCRIPTION OF THE VALVE	21
FUNCTION OF THE VALVE	22
PHYSICS BACKGROUND	23
SELECTING THE APPROPRIATE SHUNT	24
READING THE PRESSURE SETTING FROM AN X-RAY IMAGE	24
ACCESSORIES	25
APPLICATION OF INSTRUMENTS	27
POSSIBLE SHUNT COMPONENTS	30
TUBE SYSTEMS	30
SURGICAL PROCEDURE	30
PREOPERATIVE VALVE TEST	31
POSTOPERATIVE VALVE TEST	31
PRESSURE-FLOW CHARACTERISTICS	32
CONTRAINDICATIONS	33
INTERACTIONS WITH PRODUCTS FROM OTHER MANUFACTURERS	33
RE-IMPLANTATION	33
SAFETY MEASURES	33
FUNCTIONAL SAFETY AND COMPATIBILITY	
WITH DIAGNOSTIC PROCEDURES	33
ADVERSE REACTION	34
STERILISATION	34
RESTERILISATION	34
NOTE ON THE INSTRUCTIONS FOR USE	34
REQUIREMENTS OF THE MDD 93/42/EEC	34
MEDICAL PRODUCTS CONSULTANT	34
GENERAL INFORMATION	34
VARIATIONS	35

INDICATION

The Miethke proGAV is intended to shunt cerebrospinal fluid (CSF) from the lateral ventricles of the brain into the peritoneum.

TECHNICAL DESCRIPTION OF THE VALVE

The proGAV is a posture dependent hydrocephalus valve. It comprises a ball-cone valve with adjustable opening pressure (adjustable DP-unit) and a fixed pressure gravitational unit. In this way, optimal CSF drainage is ensured for each individual patient in any body position.



Fig. 1: The proGAV is a combination of an adjustable DP-unit and a gravitational unit.

The function of both valve units is described as follows. Fig. 2 shows a schematic cross section of the proGAV:

The adjustable DP-unit is composed of a solid titanium body with a well-tried ball-cone valve (1) integrated in its proximal part. A bow spring (2) defines the opening pressure of the ball-cone valve. The pretensioning of the spring, and thus the valve opening pressure, can be adjusted by turning a rotor (3), with the valve implanted under the patient's skin.

The gravitational unit contains a tantalum ball (4), which defines the opening pressure of this valve, and a sapphire ball (5), which ensures the precise closure of the valve. A connector under the silicone catheter (6) always allows a later disconnection of the catheter if necessary.

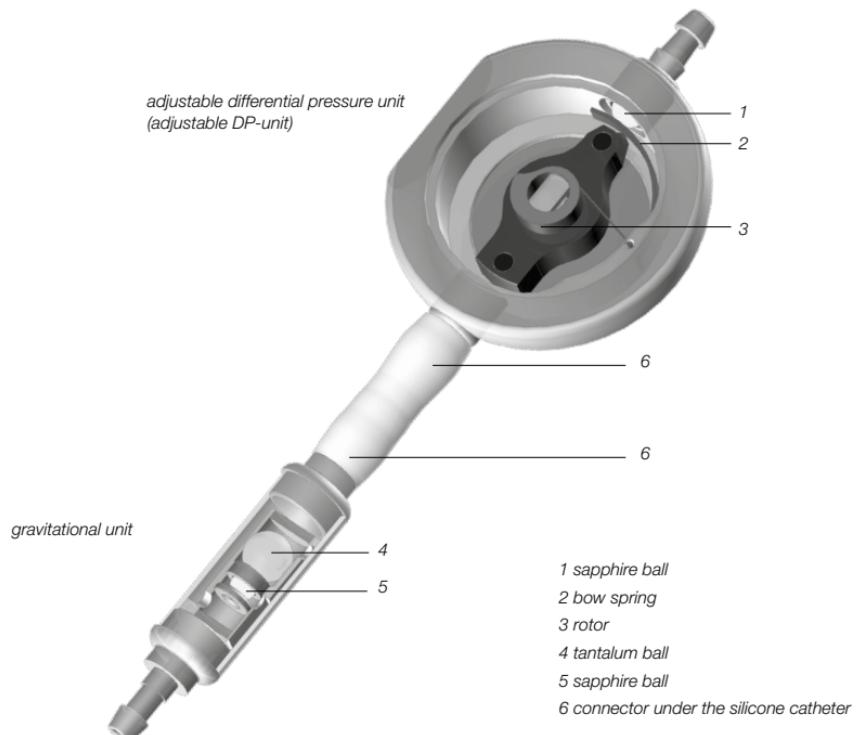


Fig. 2: Schematic cross section of the proGAV

FUNCTION OF THE VALVE

The opening pressure of the proGAV is composed of the opening pressure of the adjustable DP-unit and the opening pressure of the gravitational unit.

Horizontal position

When the patient is lying down, the gravitational unit is always open and therefore does not present any resistance to the fluid flow.

Hence, the opening pressure of the proGAV is defined by the adjustable DP-unit. The operational principle of the adjustable DP-unit is illustrated in figures 3 and 4.

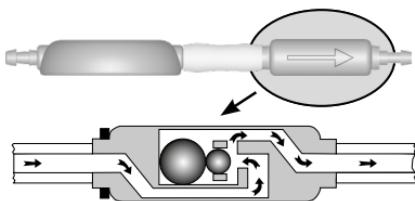


Fig. 3: Gravitational unit in horizontal position

In fig. 4a, the ball-cone valve is closed. The drainage is blocked. In fig. 4b, the adjustable DP-unit is shown in the open condition. The patient's IVP is increased and the spring force, which otherwise keeps closed the ball-cone valve, is overcome. The closing ball moves out of the cone and a gap opens to allow drainage.

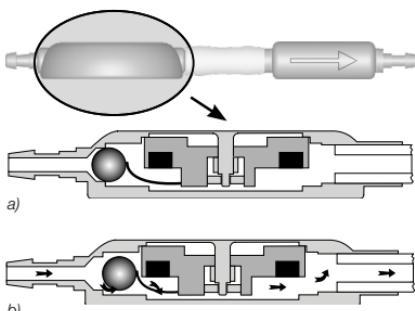


Fig. 4: Adjustable DP-unit

a) closed b) open

Vertical position

As soon as the patient moves into an upright position, the gravitational unit closes, the opening pressure of the proGAV is significantly increased and CSF drainage is blocked (fig. 5a). Only when the sum of the IVP and the hydrostatic pressure exceeds the opening pressure of the proGAV, drainage will be possible again (fig. 5b). The opening pressure of the proGAV in the vertical position is the sum of the opening pressures of both the adjustable DP-unit and the gravitational unit (weight of the tantalum ball).

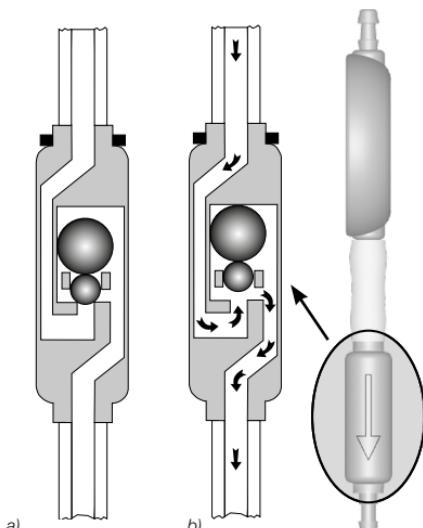


Fig. 5: Gravitational unit in vertical position

a) closed, b) open

PHYSICS BACKGROUND

The intraventricular pressure is positive in a healthy human in a horizontal position. To adjust this pressure through shunt drainage, one has to choose the appropriate pressure range, taking into account the abdominal cavity pressure. The resulting IVP is the sum of the shunt opening pressure and the abdominal cavity pressure (fig. 6).

The ventricular pressure in a healthy human in a vertical position becomes slightly negative. To maintain this pressure by means of shunt drainage, the shunt opening pressure has to be significantly higher so that the shunt can compensate the hydrostatic pressure minus the sum of the abdominal cavity pressure and the slightly negative intraventricular pressure.

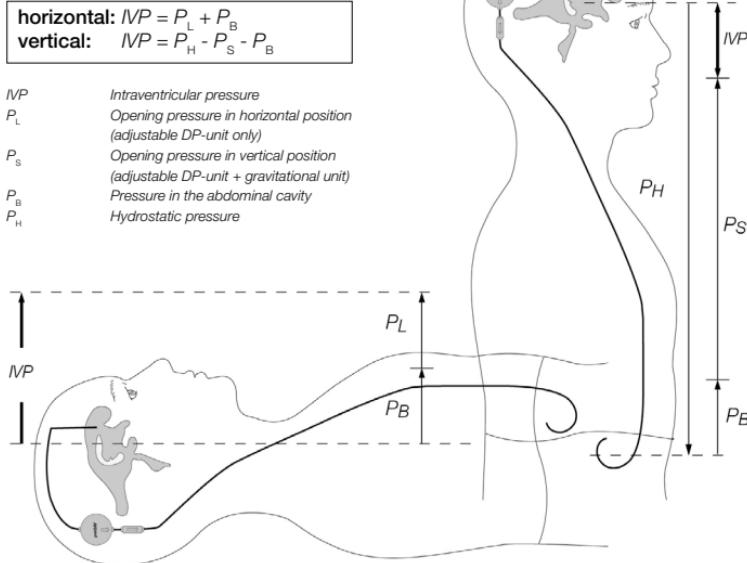


Fig. 6: Calculating the intraventricular pressure for horizontal and vertical body position

SELECTING THE APPROPRIATE SHUNT

The proGAV is a position-dependent shunt, meaning the opening pressure changes depending on the position of the patient.

To choose the suitable proGAV for an individual patient, one opening pressure is set for the horizontal position (patient lying down), and one for the vertical position (patient standing upright).

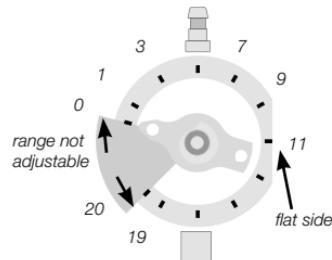


Fig. 7: Schematic X-ray image

Horizontal position

The opening pressure for the horizontal position is defined by the adjustable DP-unit. The pressure level should be chosen according to the clinical situation and indication. The unit can be adjusted to a pressure setting between 0 cmH₂O and 20 cmH₂O.

Vertical position

The proGAV opening pressure for the vertical body position is calculated from the sum of the opening pressure of the adjustable differential pressure unit and the gravitational unit. Patient size, activity level and potentially increased abdominal pressure (obesity) should be taken into account in selecting the opening pressure for this position (see pressure level recommendations at <https://www.miethke.com/downloads/>).

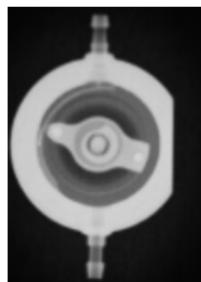


Fig. 8: Radiograph pressure setting 0 cmH₂O

The following opening pressure ranges for the gravitational unit are possible, the pressure range selected can be checked postoperatively on X-ray image:

READING THE PRESSURE SETTING FROM AN X-RAY IMAGE

The pressure setting of the proGAV (*adjustable DP-unit*) should be measured with the proGAV Verification Tool, but if there is any discrepancy between the desired adjustment setting and the setting that is read by the proGAV Verification Tool, then a radiographic confirmation (x-ray) can be performed to confirm the actual valve setting. The magnets are visible in the image as white dots. The direction of the rotor tip indicates the pressure setting. The rotor tip can take any position outside region (Fig. 7). Thus, the opening pressure of the proGAV can be adjusted in increments of 1 cmH₂O between 0 and 20 cmH₂O.

In order to avoid misidentification of the adjusted opening pressure in the X-ray image, the valve is flattened on one side.

Opening pressure for vertical posture	Coding of gravitational unit
10 cmH ₂ O	
15 cmH ₂ O	
20 cmH ₂ O	
25 cmH ₂ O	
30 cmH ₂ O	
35 cmH ₂ O	

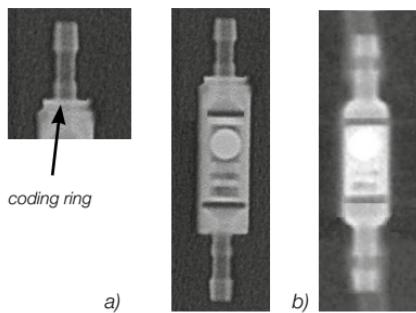


Fig. 9: X-ray image of the gravitational unit

a) large, 1 ring = 20 cmH₂O

b) small = 10 cmH₂O

ACCESSORIES

Instruments used for the adjustable differential pressure unit:

proGAV Verification Tool

proGAV Masterdisc

proGAV Compass

proGAV Adjustment Tool

proGAV Adjustment Disc

proGAV Checkmate



NOTE

There are different testing and adjusting instruments for locating, testing and adjusting the adjustable differential pressure unit.

proGAV Verification Tool

The proGAV Verification Tool is used for reading the valve opening pressure setting. First, the proGAV Verification Tool should be placed on the valve. The marking (3) on the proGAV Verification Tool must be in line with the proximal (ventricular) catheter. The tool contains two magnets. As soon as the button on the proGAV Verification Tool is pushed (2) the magnets in the tool align with the magnets in the valve. The opening pressure is shown on the scale (1).



CAUTION

The proGAV Tools emit a magnetic field. Metallic objects and magnetic storage media should be placed at a sufficient safety distance.



CAUTION

Because of the magnets inside the proGAV Tools, the instruments must not be used in the vicinity of cardiac pacemakers. Furthermore, there is risk of damage to MRI instruments in their vicinity. Therefore, the proGAV Tools must not be used in such locations!

Fig. 10a: proGAV Verification Tool

proGAV Masterdisc

The *proGAV Verification Tool* can be easily checked by using the *proGAV Masterdisc* before measuring the opening pressure of the valve. On the disc the positions 0, 5, 10, 15 and 20 cmH₂O are indicated. If the *proGAV Verification Tool* is placed on the disc the opening pressure shown by the instrument should be aligned to the value of the *proGAV Masterdisc*.

Example: The *proGAV Verification Tool* is put on the *proGAV Masterdisc* so that the marking on the instrument is in line with the value 10 cmH₂O on the *proGAV Masterdisc*.

The *proGAV Verification Tool* should indicate the value of 10 cmH₂O.



Fig. 10b: *proGAV Masterdisc*

proGAV Compass

Alongside the *proGAV Compass* there is an additional device for measuring the adjusted opening pressure. The *proGAV Compass* can be used to locate the valve when palpation is not possible. The *proGAV Compass* is set on the skin over the implanted valve and moved in a circling motion until the internal disc is fixed over the valve. The opening pressure corresponds to the value indicated towards the direction of the ventricular catheter.



Fig. 11: *proGAV Compass*



NOTE

Airbubbles inside the *proGAV Compass* do not affect its functionality!

proGAV Adjustment Tool

The *proGAV Adjustment Tool* is used for adjusting the valve opening pressure. First the intended pressure setting is selected at the knurled dial (1), the opening pressure is shown on a scale (2). Then the *proGAV Adjustment Tool* is placed central on the valve. By pushing the button (3), the adjustment tip (4) appears, the brake is decoupled, the rotor turns and the adjusted pressure is achieved.

The marking (5) on the *proGAV Adjustment Tool* has to point towards the proximal catheter (leading to the ventricle).

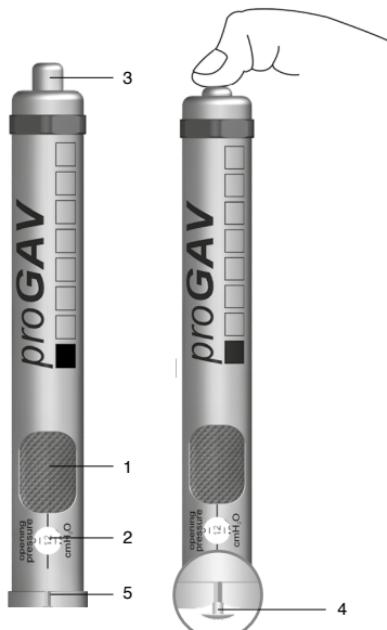


Fig. 12a: *proGAV Adjustment Tool*

proGAV Adjustment Disc

The *proGAV Adjustment Disc* offers an other option to adjust the pressure setting.

The *proGAV Adjustment Disc* is placed centrally over the valve. The desired pressure setting should be aligned with the proximal catheter (leading to the ventricle). By pressing down the *proGAV Adjustment Disc* on the valve, the brake is decoupled and the opening pressure of the *proGAV* is changed.

Ensure that the pressure setting is changed no more than 8 cmH₂O. (see Chapter „Adjusting the adjustable DP-unit“)

Use a longer tip (size L) for thicker skin (see Fig. 12b).

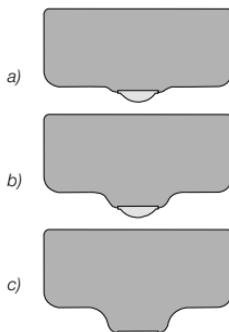


Fig. 12b: proGAV Adjustment Disc
a) Size S b) Size M c) Size L

proGAV Checkmate

The proGAV Checkmate is delivered sterile and is intended to be re-sterilised. It is possible to change and to verify an applied pressure setting on the valve directly. To verify the actual pressure setting the proGAV Checkmate has to be put centrally over the valve. The proGAV Checkmate will immediately start to move. If it remains stable, the pressure setting can be read in alignment to the inlet connector.

To adjust a new pressure setting, the proGAV Checkmate has to be placed centrally over the valve. The new pressure setting has to point towards the proximal catheter (leading to the ventricle). By pressing down slightly the proGAV Checkmate, the brake of the valve is decoupled, the rotor turns and the opening pressure of the proGAV is changed.

Please be aware that the steps for changing the pressure setting should not be more than 8 cmH₂O per step.



Fig. 13: proGAV Checkmate

APPLICATION OF INSTRUMENTS

The proGAV Tools may only be used by trained specialist personnel. The selected pressure level of proGAV can be determined, adjusted and monitored using the proGAV Tools.



CAUTION

It is absolutely essential that only proGAV Tools are used to determine, change and monitor the opening pressure of the differential pressure unit of the proGAV.

proGAV



If the proGAV is combined with an adjustable gravitational unit (proSA), proSA Tools must be used to adjust and check the adjustable pressure level of the proSA valve.

proSA



NOTE

If the implantation site is unfavourable or the skin above the valve is too thick, the adjustable differential pressure unit may no longer be able to be adjusted. The valve then works with unchanged pressure levels. The patient should be made aware of this risk.

**NOTE**

Swelling of the skin can make adjustment difficult for a few days after the operation. During preoperative adjustment through the sterile packaging, the *Adjustment Tool* is only placed on the valve. Do not press the push-button. Excessive pressure with the *Adjustment Tool* can damage

**NOTE**

If the valve setting cannot be checked conclusively using the *Verification Tool* or the *Verification Compass*, we recommend carrying out a check using an imaging method.

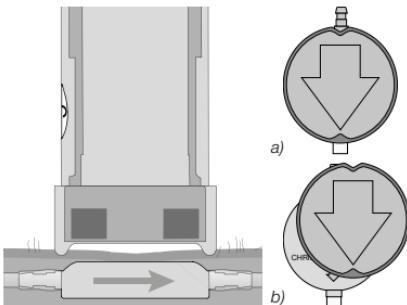


Fig. 15: Verifying the pressure setting
a) correctly, b) incorrectly

Each proGAV is calibrated under strict quality control procedures. The presetting of the adjustable DP-unit is 5 cmH₂O, but it must be checked before implantation. The setting is changed in the following steps:

1. Locating the valve

The valve is located under the skin (fig. 14).



Fig. 14: Locating the valve

2. Verifying the opening pressure

The proGAV Verification Tool is positioned centrally on the valve. The marking on the instrument has to point towards the proximal catheter (leading to the ventricle). The arrow on the bottom side of the proGAV Verification Tool indicates the direction of CSF-flow. The button is pushed and the pressure setting is read (fig. 15).

**WARNING**

Placing the proGAV Verification Tool in a non-central position on the valve can lead to erroneous readings!

3. Adjusting the opening pressure

**WARNING**

The new opening pressure setting of the valve must not differ from the measured opening pressure by more than 8 cmH₂O in any one setting (see Nr.4).

3a. Adjustment with the proGAV Adjustment Tool. The proGAV Adjustment Tool is set to the required opening pressure by turning the knurled dial of the unit (fig. 16a).



Fig. 16a: Adjustment of the proGAV Adjustment Tool

The proGAV Adjustment Tool is positioned centrally on the valve. The marking on the instrument has to point towards the proximal catheter (leading to the ventricle). As soon as the proGAV Adjustment Tool has been positioned centrally on the valve, the button is pushed onto the valve and the adjustment tip appears. This

triggers the mechanical decoupling and the valve setting is adjusted to the required opening pressure setting (fig. 16b).

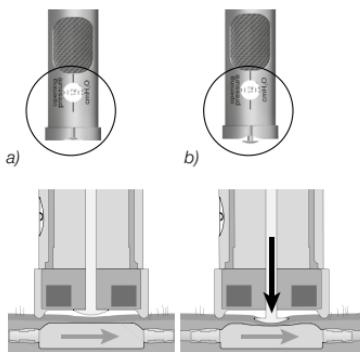


Fig. 16b: Adjusting the pressure setting



WARNING

Ensure that the instrument remains close to the valve during the adjustment procedure.



NOTE

When treating patients who have a low tolerance to pain, local anaesthesia (e.g. applied through a plaster) should be considered, in cases where contraindication can be excluded.

3b. Adjustment with the proGAV Adjustment Disc

Center the *proGAV Adjustment Disc* over the adjustable DP-unit of the *proGAV* and align the desired pressure setting (b) on top of the *proGAV Adjustment Disc* in direction of the ventricular catheter (c), see Fig. 17a.

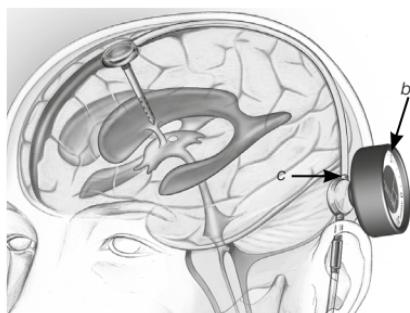


Fig. 17a: Adjustment with the *proGAV Adjustment Disc*

For changing the opening pressure, press down the *proGAV Adjustment Disc* and release (Fig. 17b). Do not press and turn. Finally, remove the *proGAV Adjustment Disc* and confirm the setting with the *proGAV Verification Tool*.

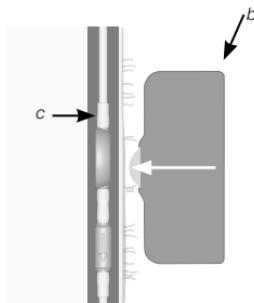


Fig. 17b: Positioning the *proGAV Adjustment Disc*

4. Verifying the adjustment

After the adjustment, the valve opening pressure is measured again, as described in step 2. If the pressure measured now differs from the intended pressure level, the adjustment procedure has to be repeated from step 3.

During the adjustment the opening pressure of the adjustable DP-unit should not be changed more than 8 cmH₂O per adjustment procedure. Example: Opening pressure is to be changed from 3 to 18 cmH₂O. With only one adjustment procedure the rotor would turn in a counter clockwise direction (short way) and would stop at the position 0 cmH₂O (fig. 18a).

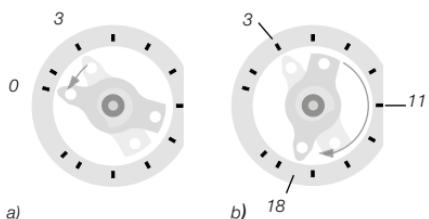


Fig. 18: Rotor rotation during adjustment
a) false b) correct

The correct adjustment is in 2 steps: Adjustment from 3 to 11, and from 11 to 18 cmH₂O. The rotor turns now in a clockwise direction (fig. 18b).

If the pressure configuration of the valve cannot be determined with complete certainty by the *proGAV Verification Tool*, the use of imaging techniques is recommended (excluding MRI: danger of artefacts).

POSSIBLE SHUNT COMPONENTS

The *proGAV* is available with different shunt accessories. These variations are comprised of a variety of components, which are described briefly introduced below:

The *Burhole Reservoir* is positioned in the cranial burrhole. It allows measurement of intraventricular pressure, injection of drugs and extraction of CSF. Its solid titanium base is highly puncture-resistant. All reservoirs are available with integrated catheters or connectors. A special *Burhole Reservoir* is the *SPRUNG RESERVOIR*. An additional new feature of this reservoir is that CSF can be flushed towards the *proGAV* because of a non-return valve in the bottom of the reservoir. By this mechanism, flow in the direction of the ventricular catheter is avoided during the pumping procedure. The opening pressure of the shunt system is not increased by the implantation of the *SPRUNG RESERVOIR*.

The *prechamber* is positioned on the cranium. It allows measurement of intraventricular pressure, injection of drugs, extraction of CSF and palpatory ventricle inspection. Its solid titanium base is highly puncture-resistant. A puncture of the *prechamber* or the *CONTROL RESERVOIR* should be performed as perpendicular to the reservoir surface as possible with a cannula of maximum diameter 0.9 mm. 30 punctures are possible without any restrictions. A special prechamber is the *CONTROL RESERVOIR*. As an additional new feature of this reservoir, CSF can be flushed towards the *proGAV* because of a non-return valve in the proximal inlet of the reservoir. By this mechanism, flow in the direction of the ventricular catheter is avoided during the pumping procedure. The opening pressure of the shunt system is not increased by the implantation of the *CONTROL RESERVOIR*.



WARNING

Frequent pumping can lead to overdrainage and thus to pressure conditions outside the normal physiological range. The patient should discuss the risks (involved) with their surgeon.

Tight tolerancing of the deflector ensures a good fit with the ventricular catheter. By adjusting the deflector (prior to implantation) the length of catheter penetrating into the skull can be optimised. The ventricular catheter is "deflected" at a right angle in the burrhole (see chapter "Variations").

TUBE SYSTEMS

The *proGAV* has been designed to ensure the optimal ventricular pressure. It is available as a shunt system or as individual valve units with or without an integrated distal catheter (internal diameter 1.2 mm, external diameter 2.5 mm). Individual valve units should be used with catheters of approx. 1.2 mm internal diameter and approx. 2.5 mm external diameter. The connector on the valve allows using catheters of 1.0 mm to 1.5 mm internal diameter. The external diameter of the catheter should be about double the internal diameter. Regardless, the catheters must be carefully fixed, with a ligature, to the valve connectors. It is essential that kinks in the catheter are avoided. The included catheters have virtually no effect on the Pressure-flow characteristics.

SURGICAL PROCEDURE

Positioning the ventricular catheter

Several surgical techniques are available for positioning the ventricular catheter. The necessary skin incision should be carried out, preferably, in the shape of a lobule pedicled towards the draining catheter or as a straight skin incision. To avoid CSF leakage, care should be taken that the dura opening is kept as small as possible after applying the burrhole. The ventricular catheter is stiffened by the introducing stylet supplied with the product.

The *proGAV* is available in different shunt variations:

When using a *proGAV SHUNTSYSTEM with Burhole Reservoir* or *SPRUNG RESERVOIR*, the ventricular catheter is implanted first. Once the introducing stylet has been removed, the patency of the ventricular catheter can be tested by checking if CSF is dripping out. The catheter is shortened and the *Burhole Reservoir* is connected, with the connection secured with a ligature. The skin incision should not be located directly above the reservoir.

The proGAV SHUNTSYSTEM with prechamber or CONTROL RESERVOIR comes with a deflector. This deflector is used for adjusting the position of deflection before implantation of the ventricular catheter. The catheter is deflected; the prechamber is put into place. The position of the ventricular catheter should be inspected again by postoperative CT or MR imaging.

Positioning the valve

The adjustable DP-unit of the proGAV is supplied with a factory setting of 5 cmH₂O. This opening pressure can be set to a different value prior to implantation (see chapter "APPLICATION OF INSTRUMENTS"). The gravitational unit of the proGAV is a posture-dependent valve. Therefore, care must be taken that the unit is implanted parallel to the body axis. A suitable implantation site is behind the ear.

After the skin incision and tunneling under the skin, the catheter is pushed forward, from the burrhole to the intended shunt implantation site. The catheter is shortened, if necessary, and secured at the proGAV with a ligature. The shunt should not be located directly under the skin incision. The valve is marked with an arrow pointing in the direction of flow (arrow pointing to distal or downward).



NOTE

The gravitational unit of proGAV is position-dependent. You must therefore ensure that the gravitational unit is implanted parallel to the body axis.

Therefore, if a shunt system in which the valve has been pre-fitted with a *Burrhole Reservoir* is being used, only the occipital access should be used.



WARNING

The adjustable DP-unit must be placed over a hard boney surface and should not be implanted within an area, which makes finding and feeling the valve more difficult (e. g. under a scar).



CAUTION

The catheters should only be blocked with a sheathed clamp and not directly behind the valve as they might be damaged otherwise.

Positioning the peritoneal catheter

The access site for the peritoneal catheter is left to the surgeon's discretion. It can be applied e. g. para-umbilically in a horizontal direction or at the height of the epigastrium. Likewise, various surgical techniques are available for positioning the peritoneal catheter. We recommend pulling through the peritoneal catheter, using a subcutaneous tunneling tool and perhaps with an auxiliary incision, from the shunt to the intended position of the catheter. The peritoneal catheter, which is usually securely attached to the proGAV, has an open distal end, but no wall slits. Following the exposure of, and the entry into, the peritoneum by means of a trocar, the peritoneal catheter (shortened, if necessary) is pushed forward into the open space in the abdominal cavity.

PREOPERATIVE VALVE TEST

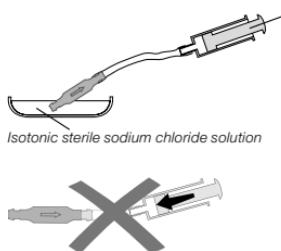


Fig. 19: Patency test

The proGAV can be filled by aspiration through a sterile, single-use syringe attached to the distal end of the catheter. The proximal end of the valve is immersed in a sterile, physiological saline solution. The valve is patent if fluid can be extracted in this way (see Fig. 19).



WARNING

Pressure admission through the single-use syringe should be avoided, both at the proximal and the distal end. Contaminations in the solution used for the test can impair the product's performance.

POSTOPERATIVE VALVE TEST

The proGAV has been designed as a safe and reliable unit even without the provision of a pumping device. However, there are ways of testing the unit if a shunt system with a prech-

amber or a *Burhole Reservoir* is used. Valve tests can be carried out by flushing or pressure measurements.

PRESSURE-FLOW CHARACTERISTICS

Horizontal position

The following diagrams show the pressure-flow characteristics of the adjustable DP-unit of the proGAV for the pressure settings 0, 10 and 20 cmH₂O.

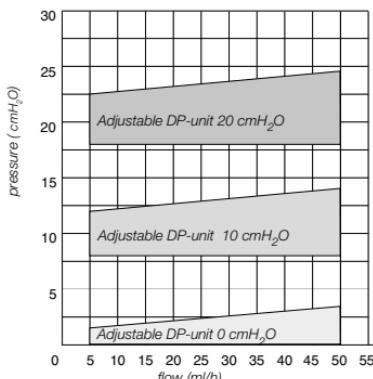
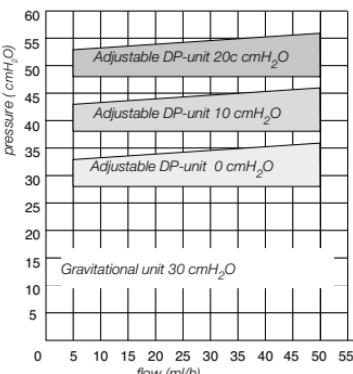
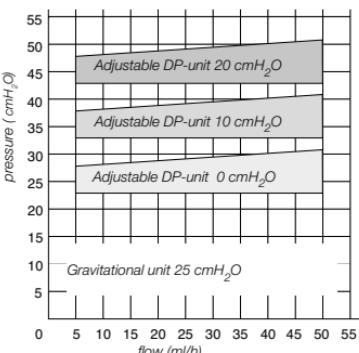
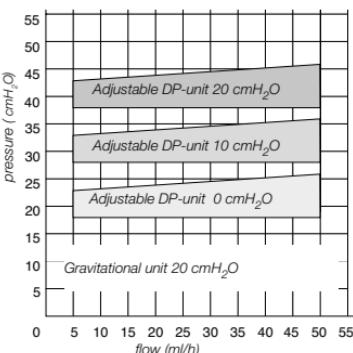
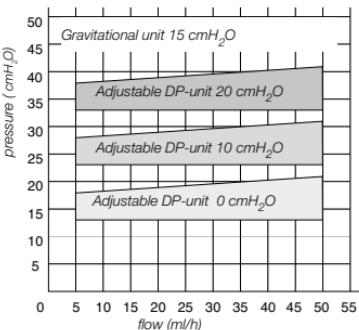
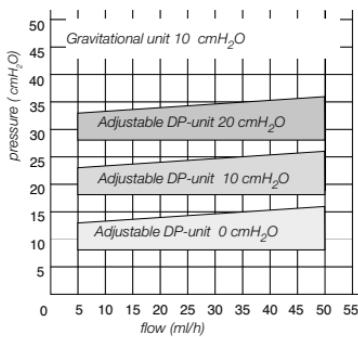


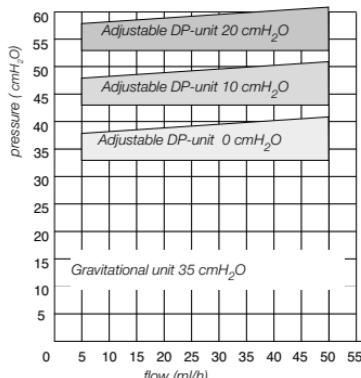
Fig. 20: Pressure-flow characteristics for some pressure settings of the adjustable DP-unit

Vertical position

The opening pressure of the proGAV in the vertical position is the sum of the opening pressure of the adjustable DP-unit and the gravitational unit.

The following diagrams show the pressure-flow-characteristics for some pressure settings in the vertical body position.





The total opening pressure refers to a reference flow of 5 ml/h. When the flowrates reach 20 ml/h, the opening pressures are approximately 1-2 cmH₂O higher.

CONTRAINDICATIONS

The adjustable DP-unit should not be implanted within an area which makes locating and sensing the valve more difficult (e. g. under a scar). The valve should lie on the periost or the bone to make an adjustment after implantation possible.

INTERACTIONS WITH PRODUCTS FROM OTHER MANUFACTURERS

The proGAV with gravitational unit should not be used under any circumstances in conjunction with hydrostatic valves, as this can bring about abnormally high ventricular pressure outside of the normal physiological range. Hydrostatic valves allow for changes in hydrostatic pressure in the drainage system caused by changes in position. If in doubt, please contact the medical product consultants at Christoph Miethke GmbH & CO. KG.

RE-IMPLANTATION

Under no circumstances should products that have had previously been implanted in a patient be subsequently reimplanted in another, because a successfull decontamination of the device cannot be reached without functional degradation.

SAFETY MEASURES

The patients must be carefully monitored after the implantation. Reddened skin and tension in the area of the drainage tissue could indicate infections at the shunt system. Symptoms such as headache, dizzy spells, mental confusion or vomiting are common occurrences in cases of shunt dysfunction. Such symptoms, as well as shunt system leakage, necessitate the immediate replacement of the shunt component responsible, or of the entire shunt system.

FUNCTIONAL SAFETY AND COMPATIBILITY WITH DIAGNOSTIC PROCEDURES

These medical devices are constructed in such a way as to ensure their precise and reliable operation over long periods of time. However, we cannot guarantee that these medical devices will require replacement for medical or technical reasons. These medical devices are able to resist positive and negative pressures up to 100 cmH₂O during and after implantation. These medical devices have to be stored in a clean and dry environment at all times.

Nuclear magnetic resonance examinations up to a field strength of 3 Tesla or computed tomography examinations can be performed without risk or impairment to the valve function. The valve is MR Conditional. Supplied catheters are MR Safe. Reservoirs, deflectors and connectors are MR Conditional. The conditions for MR compatibility of the products can be found on our website:
<https://www.miethke.com/downloads>



WARNING

When using a magnetic field and simultaneous pressing on the valve an adjustment of the valve cannot be excluded. The proGAV will produce artifacts or signal-intensity voids in MR images larger than the physical size of the device.



CAUTION

For carriers of pacemakers: Due to the implantation of a proGAV the function of a pacemaker can be affected.

ADVERSE REACTION

In the treatment of hydrocephalus with shunts, the following complications may arise (as described in the literature): infections, blockages caused by protein and/or blood in the cerebrospinal fluid, over/under drainage or in very rare cases, noise development.

Due to violent shocks from the outside (accident, fall, etc.) the integrity of the shunt may be endangered.

STERILISATION

The products are sterilised with steam under closely monitored conditions. The expiry date is printed on the wrapping of each individual product. Products taken from a damaged wrapping must not be used under any circumstances.

RESTERILISATION

The functional safety and reliability of resterilised products cannot be guaranteed, therefore resterilisation is not recommended.

NOTE ON THE INSTRUCTIONS FOR USE

The descriptions and explanations given in this document are based on the clinical experience available to date. It is for the surgeon to decide if surgical procedures should be changed according to his or her experience and to surgical practice.

REQUIREMENTS OF THE MDD (DIRECTIVE 93/42/EEC)

The Medical Device Directive requires the comprehensive documentation of the whereabouts of medical devices used in humans. The individual identification number of the implanted valve should therefore be recorded in the patient's medical records and patient data card to ensure complete traceability.

Translations of these instructions for use into additional languages can be found on our website: <https://www.miethke.com/downloads>

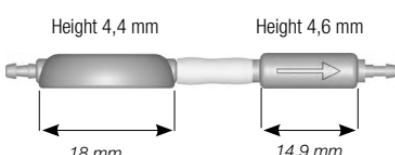
MEDICAL PRODUCTS CONSULTANTS

In compliance with European directive on medical devices (directive 93/42/EEC), Christoph Miethke GmbH & Co. KG has nominated medical products consultants as contacts for all product-related questions:

You can contact our medical devices consultants via:

Tel. +49 331 62083-0
info@miethke.com

GENERAL INFORMATION

Manufacturer	Christoph Miethke GmbH & Co. KG
Product name	proGAV
Intended use	Treatment of Hydrocephalus
Intended for one-time use (disposable)	
Store in a clean, dry place	
Schematic representation of the valve with its external dimensions:	
	

VARIATIONS

The proGAV is available as a single valve or as a shunt system comprising various components.

proGAV



proGAV SHUNTSYSTEM



proGAV SHUNTSYSTEM with
SPRUNG RESERVOIR or with
(pediatric) Burrhole Reservoir



proGAV SHUNTSYSTEM with
CONTROL RESERVOIR or with
(pediatric) prechamber



Scale: 1:1

SOMMAIRE

INDICATION	38
DESCRIPTION TECHNIQUE	38
FONCTIONNEMENT DE LA VALVE	39
DONNÉES PHYSIQUES	39
CHOIX DE LA VALVE APPROPRIÉE	40
IDENTIFICATION DU NIVEAU DE PRESSION SUR LE CLICHE	40
ACCESSOIRES	41
UTILISATION DES INSTRUMENTS	44
COMPOSANTS DE SHUNT POSSIBLES	47
SYSTÈMES DE CATHÉTERS	47
DÉROULEMENT DE L'OPÉRATION	47
CONTRÔLE PRÉOPÉRATOIRE DE LA VALVE	47
CONTRÔLE POSTOPÉRATOIRE DE LA VALVE	48
CARACTÉRISTIQUE PRESSION-DÉBIT	49
CONTRE-INDICATIONS	50
INTERACTIONS AVEC LES PRODUITS D'AUTRES FABRICANTS	50
NOUVELLE IMPLANTATION	50
MESURES DE PRÉCAUTION	50
SÉCURITÉ DU FONCTIONNEMENT ET COMPATIBILITÉ	
AVEC D'AUTRES PROCÉDÉS DE DIAGNOSTIC	50
LES EFFETS SECONDAIRES POSSIBLES	51
STÉRILISATION	51
REMARQUE SUR LE MODE D'EMPLOI	51
EXIGENCES DE LA DIRECTIVE 93/42/CEE	
RELATIVE AUX APPAREILS MÉDICAUX	51
CONSEILLERS EN PRODUITS MÉDICAUX	51
INFORMATIONS GÉNÉRALES	52
VARIANTES	53

INDICATION

La proGAV est utilisée dans le traitement de l'hydrocéphalie pour drainer le liquide céphalo-rachidien hors des ventricules vers le péritoine.

DESCRIPTION TECHNIQUE

La valve proGAV est une valve pour l'hydrocéphalie qui travaille en fonction de la position. Elle est composée d'une valve conique à bille à pression d'ouverture réglable (valve ajustable différentielle) et d'une valve gravitationnelle fixe. De cette manière, on assure à chaque patient un drainage optimal du liquide céphalo-rachidien dans toutes les positions du corps. Le fonctionnement des deux unités est décrite ci-dessous.

La Fig. 2 présente un schéma en coupe. La valve réglable est composée d'un boîtier robuste en titane, à l'extrémité proximale duquel est intégrée une valve conique à bille (1) de conception éprouvée. Un ressort à tige (2) garantit la pression d'ouverture de la valve conique à bille. Un rotor (3) monté sur palier pivotant permet de régler à travers la peau la force du ressort, et donc la pression d'ouverture de la valve. Les principaux composants de la valve gravitationnelle fabriquée en titane sont une bille en tantale (4), qui détermine la pression d'ouverture de cette valve, et une bille en saphir (5), qui garantit la précision de fermeture. Un connecteur situé sous le cathéter en silicone (6) permet toujours une déconnexion ultérieure du cathéter si nécessaire.



Fig. 1: La proGAV combine une valve réglable et une valve gravitationnelle.

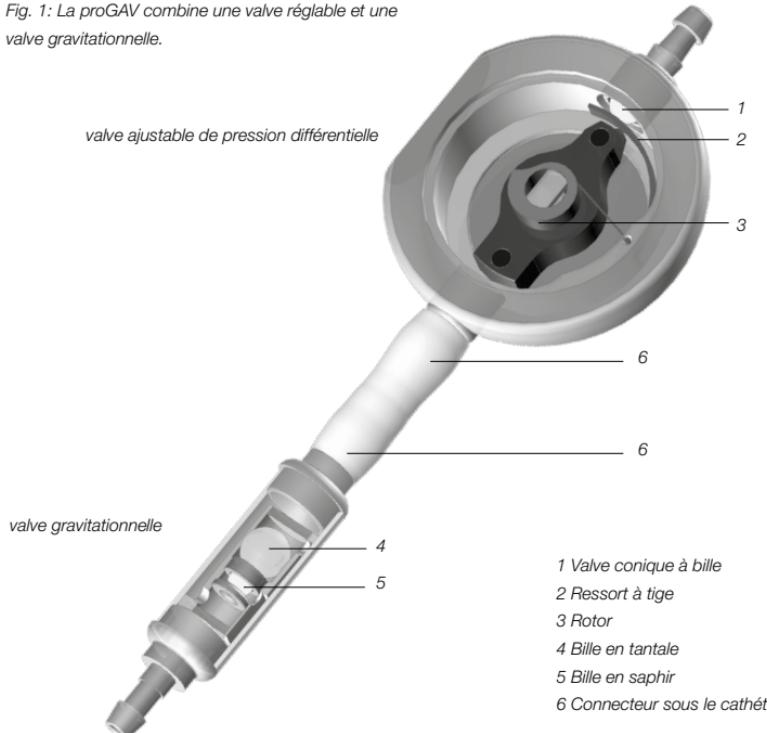


Fig. 2 : La proGAV en coupe

- 1 Valve conique à bille
- 2 Ressort à tige
- 3 Rotor
- 4 Bille en tantale
- 5 Bille en saphir
- 6 Connecteur sous le cathéter

FONCTIONNEMENT DE LA VALVE

La pression d'ouverture de la proGAV résulte de la pression d'ouverture de la valve réglable et de la pression d'ouverture de la valve gravitationnelle.

Position horizontale du corps

Lorsque le patient est en position couchée, la valve gravitationnelle est toujours ouverte et ne présente donc aucune résistance à l'écoulement du LCR. (Fig.3).

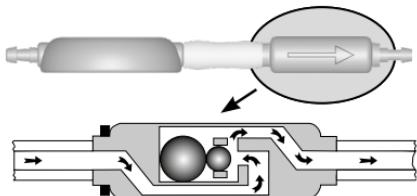


Fig. 3: Valve gravitationnelle en position horizontale

Par conséquent, la pression d'ouverture de la proGAV est définie par la valve réglable. Le principe de fonctionnement de la valve réglable est décrit sur les Fig. 4a et b. La valve conique à bille est fermée sur la Fig. 4a, un drainage n'est pas possible. Sur la Fig. 4b, la valve réglable est représentée ouverte. La pression intraventriculaire (PIV) du patient augmente et la force de ressort, qui maintient habituellement fermée la valve conique à bille, est surmontée.

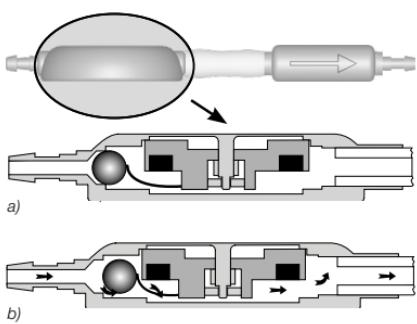


Fig. 4: Valve réglable

a) fermée b) ouverte

La bille d'obturation se déplace maintenant hors du cône et libère un espace permettant le drainage du liquide céphalo-rachidien.

Position verticale du corps

Dès que le patient se redresse, la valve gravitationnelle se ferme, la pression d'ouverture de la proGAV augmente et le drainage du liquide céphalo-rachidien est bloqué (Fig. 5a). Ce n'est que lorsque la somme de PIV et de l'aspiration hydrostatique est supérieure à la pression d'ouverture que le drainage est à nouveau possible. La pression d'ouverture de la proGAV en position verticale est la somme des pressions d'ouverture de la valve réglable et de la valve gravitationnelle (poids de la bille en tantale).

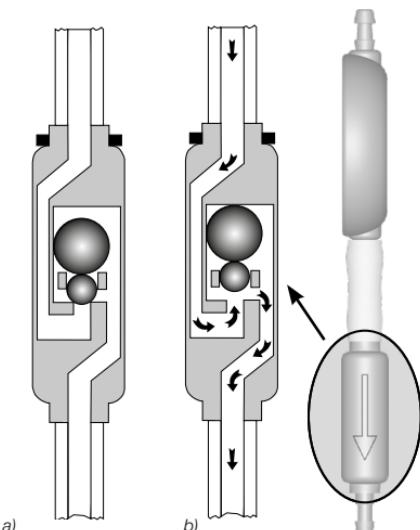


Fig. 5: Valve gravitationnelle en position redressée

a) fermée b) ouverte

DONNÉES PHYSIQUES

En position horizontale du corps, la pression intraventriculaire est positive chez le sujet sain. Pour réguler cette pression au moyen d'un drainage par valve, il convient de sélectionner le niveau de pression adéquat en tenant compte de la pression de la cavité abdominale. La PIV est alors obtenue en additionnant la pression d'ouverture de la valve et la pression de la cavité abdominale (Fig. 6).

En position debout, la pression intraventriculaire est légèrement négative chez le sujet sain. Pour régler cette pression au moyen d'un drainage par valve, la pression d'ouverture de la valve doit être réglée à un niveau nettement plus élevé. C'est uniquement de cette façon que la valve est en mesure de compenser la pression hydrostatique dont sont déduites la pression de la cavité abdominale et la pression intraventriculaire légèrement négative recherchée. Les valves conventionnelles s'ouvrent immédiatement en position verticale du corps et peuvent entraîner un surdrainage critique.

Couché:	$IVP = P_L + P_B$
Debout:	$IVP = P_H - P_S - P_B$

- P_{IV} Pression intraventriculaire
- P_L Pression d'ouverture de la valve en position couchée (valve réglable seulement)
- P_S Pression d'ouverture de la valve en position debout (valves réglable + gravitationnelle)
- P_B Pression dans la cavité abdominale
- P_H Pression hydrostatique

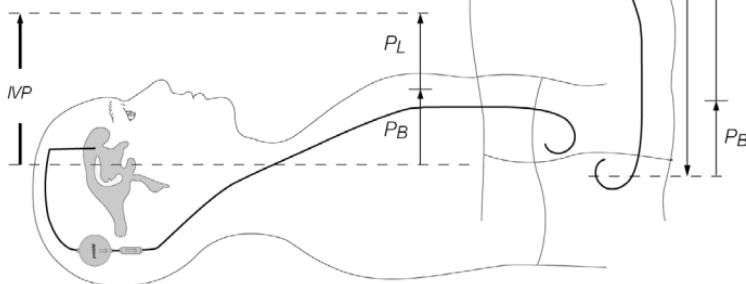


Fig. 6: Rapport de pressions pour les positions horizontale et verticale.

CHOIX DE LA VALVE APPROPRIÉE

La proGAV est une valve qui travaille en fonction de la position, c.-à-d. que la pression d'ouverture varie en fonction de la position du corps du patient. Pour adapter la proGAV à chaque patient, on définit une pression d'ouverture pour la position horizontale et une pression d'ouverture pour la position verticale.

Position horizontale du corps:

La pression d'ouverture pour la position horizontale du corps est obtenue avec la valve réglable. Le niveau de pression est choisi en fonction de la pathologie et des indications du médecin. La valve peut être réglée sur une plage de pression allant de 0 cmH₂O à 20 cmH₂O.

Position verticale du corps:

La pression d'ouverture de la proGAV lorsque le corps est en position verticale se calcule à partir de la somme des pressions d'ouverture de l'unité à pression différentielle réglable et de l'unité gravitationnelle. Au moment de choisir la pression d'ouverture pour cette position du corps, il faudrait tenir compte de la taille corporelle du patient, de l'activité et peut-être d'une pression abdominale accrue (adiposité) (voir la recommandation des niveaux de pression à l'adresse <https://www.miethke.com/downloads>).

IDENTIFICATION DU NIVEAU DE PRESSION SUR LE CLICHÉ RADIOLOGIQUE

Le réglage de pression de la proGAV (l'unité de pression différentielle) devrait être mesuré avec l'instrument de contrôle mais peut être déterminé sur cliché radio. Les aimants apparaissent sous la forme de points blancs sur le cliché radiologique. Le niveau de pression est identifié par la direction de la pointe du rotor.

À l'exception de la zone indiquée (Fig. 17), la pointe du rotor peut se placer dans n'importe quelle position. La pression d'ouverture de la proGAV peut ainsi être réglée en continu de 0 à 20 cmH₂O.

Pour éviter une mauvaise identification de la pression d'ouverture réglée sur le cliché radio, la valve est aplatie sur l'un de ses côtés.

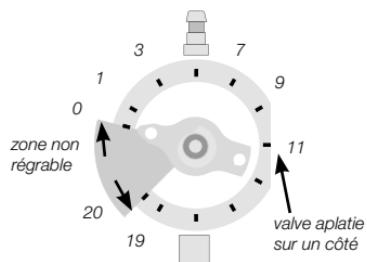


Fig. 7: Représentation schématique du rotor sur cliché radiologique

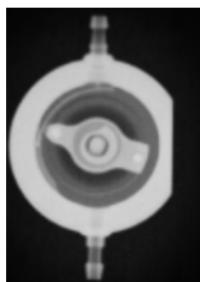


Fig. 8: Cliché radiologique, position 0 cmH₂O

Les niveaux de pression suivants sont possibles pour la valve gravitationnelle (le cliché radiologique permet l'identification postopératoire de ces niveaux):

Pression d'ouverture pour la position verticale	Codage de la valve gravitationnelle
10 cmH ₂ O	
15 cmH ₂ O	
20 cmH ₂ O	
25 cmH ₂ O	
30 cmH ₂ O	
35 cmH ₂ O	

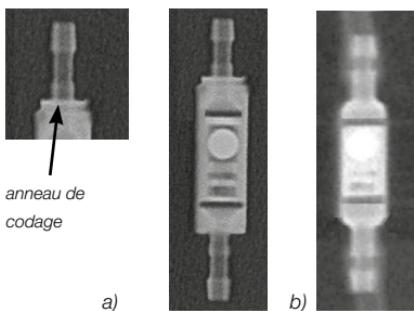


Fig. 9: Cliché radiologique de la valve gravitationnelle

a) grande, 1 anneau = 20 cmH₂O,

b) petite = 10 cmH₂O

ACCESOIRES

Instruments pour l'unité de pression différentielle réglable:

proGAV Verification Tool

proGAV Masterdisc

proGAV Compass

proGAV Adjustment Tool

proGAV Adjustment Disc

proGAV Checkmate



ATTENTION

Les proGAV Tools émettent un champ magnétique. Les objets métalliques et les supports d'enregistrement magnétique doivent être maintenus à une distance de sécurité suffisante.



ATTENTION

En raison des aimants à l'intérieur des proGAV Tools, les instruments ne doivent pas être utilisés à proximité de stimulateurs cardiaques. Il y a en outre un risque, dans l'environnement d'appareils d'IRM, que l'appareil d'IRM soit endommagé. Pour cette raison, il n'est pas permis d'utiliser les proGAV Tools dans cet environnement !



REMARQUE

Pour la localisation, le contrôle et le réglage de l'unité de pression différentielle réglable, différents instruments de contrôle et de réglage sont utilisés.

Instrument de contrôle *proGAV Verification Tool*

L'instrument de contrôle est utilisé pour lire la pression d'ouverture réglée. On commence par le placer sur la valve. Le repère (3) sur l'instrument de contrôle doit être aligné sur le cathéter proximal (ventriculaire). L'instrument de contrôle comporte deux aimants. Dès que le bouton de l'instrument est pressé (2), les aimants de l'instrument s'alignent sur les aimants de la valve. La pression d'ouverture s'affiche sur l'écran (1).



Fig. 10a: Instrument de contrôle (*proGAV Verification Tool*)

proGAV Masterdisc

L'instrument de contrôle peut être vérifié aisément au moyen du *proGAV Masterdisc* avant la mesure de la pression d'ouverture de la valve. Les positions 0, 5, 10, 15 et 20 cmH₂O sont indiquées sur le disque. Lorsque l'instrument de contrôle est placé sur le disque, la pression d'ouverture indiquée par l'instrument doit être alignée sur la valeur du *proGAV Masterdisc*. Exemple: l'instrument de contrôle est placé sur le *proGAV Masterdisc* de telle sorte que le repère sur l'instrument concorde avec la valeur 10 cmH₂O sur le *proGAV Masterdisc*. L'instrument de contrôle devra indiquer la valeur de 10 cmH₂O .



Fig. 10b: proGAV Masterdisc

Compas de mesure proGAV Compass

En plus de l'instrument de contrôle, il existe un autre moyen de mesurer la pression d'ouverture réglée. Le *proGAV Compass* de mesure peut être utilisé pour localiser la valve lorsqu'une palpation n'est pas possible. Le *proGAV Compass* est placé sur la peau au-dessus de la valve implantée et soumis à des mouvements giratoires jusqu'à ce que le disque intérieur se stabilise au-dessus de la valve. La pression d'ouverture correspond à la valeur indiquée en direction du cathéter ventriculaire.



Fig. 11: proGAV Compass (Compas de mesure)



REMARQUE

Les petites bulles d'eau à l'intérieur du Compass n'affectent pas son fonctionnement

Instrument de réglage proGAV Adjustment Tool

L'instrument de réglage sert à régler la pression d'ouverture de la valve. On commence par sélectionner le niveau de pression voulu en tournant la molette de réglage (2), le niveau de pression s'affiche sur l'écran (1). L'instrument de réglage est ensuite placé de façon centrée sur la valve. Par pression sur le bouton (3), la pointe de réglage (4) sort, le verrouillage est débloqué, le rotor tourne et on obtient la pression réglée. Le repère (5) sur l'instrument de réglage

doit être aligné sur le cathéter proximal (ventriculaire).

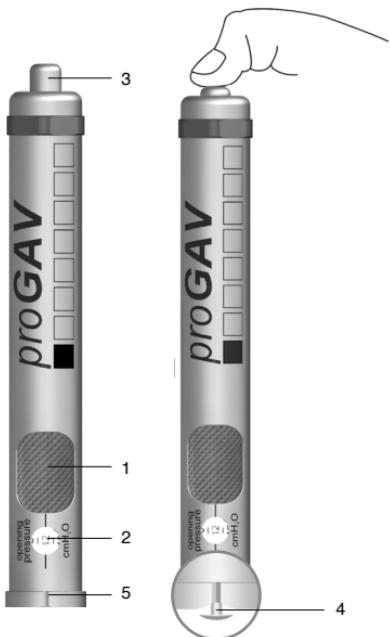


Fig. 12a: proGAV Adjustment Tool (Instrument de réglage)

Disque de réglage proGAV Adjustment Disc

Le disque de réglage est un autre moyen disponible pour le réglage de la pression de la valve. Le disque de réglage *proGAV* est placée de façon centrée au-dessus de la valve. Le réglage de pression souhaitée devra être alignée avec le cathéter proximal (conduisant au ventricule). En appuyant le disque de réglage *proGAV* contre la valve, le verrouillage est débloqué et la pression d'ouverture de la *proGAV* est modifiée.

Assurez-vous que la pression réglée ne soit pas modifiée de plus de 8 cmH₂O par réglage (voir chapitre «UTILISATION DES INSTRUMENTS»).

Pour les peaux plus épaisses, utiliser une taille de pointe plus grande (taille L) : voir Fig 10b

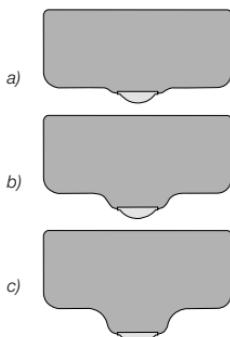


Fig. 12b: proGAV Adjustment Disc (Disque de réglage)

a) Size S b) Size M c) Size L

proGAV Checkmate

Le proGAV Checkmate est livré stérilisé et est destiné à être restérilisé. Il est ainsi possible de modifier et de vérifier un réglage de pression établie directement sur la valve. Pour vérifier le niveau de pression actuel, le proGAV Checkmate doit être placée de façon centrée au-dessus de la valve. Le proGAV Checkmate arrêtera immédiatement de bouger. S'il reste stable, le niveau de pression pourra être lu en alignement avec le connecteur d'entrée. Pour régler un nouveau niveau de pression, le proGAV Checkmate devra être placée de façon centrée au-dessus de la valve. La nouvelle pression réglée doit pointée dans la direction du cathéter proximal (conduisant au ventricule). En appuyant légèrement le proGAV Checkmate sur la valve, le verrouillage est débloqué, le rotor tourne et la pression d'ouverture de la proGAV est modifiée.

Assurez-vous que pendant le changement de pression chaque palier de réglage ne dépasse pas les 8 cmH₂O.



Fig. 13: proGAV Checkmate

UTILISATION DES INSTRUMENTS

Les proGAV Tools ne doivent être utilisés que par du personnel qualifié et spécialisé. Les proGAV Tools permettent de déterminer, modifier et contrôler le niveau de pression choisi de la proGAV.



ATTENTION

Il est impérativement nécessaire d'utiliser exclusivement des proGAV Tools pour déterminer, modifier et contrôler la pression d'ouverture de l'unité en pression différentielle du proGAV.

proGAV



Dans le cas d'une combinaison du proGAV avec une Gravitational Unit réglable (proSA), les proSA Tools doivent être utilisés pour l'ajustage et le contrôle du niveau de pression sur ajustable de la valve proSA.

proSA



REMARQUE

Si le lieu d'implantation choisi est défavorable ou si la peau au-dessus de la valve est trop épaisse, il est possible que l'unité en pression différentielle réglable ne puisse plus être ajustée. La valve fonctionne alors avec des niveaux de pression fixes. Il convient d'expliquer ce risque au patient.

**REMARQUE**

Du fait du gonflement de la peau en phase post-opératoire, le réglage peut être rendu plus difficile pendant quelques jours. Lors de l'ajustage pré-opératoire par l'emballage stérile, l'*Adjustment Tool* est seulement posé sur la valve. Le bouton-poussoir ne doit pas être actionné. Une pression trop forte exercée avec l'*Adjustment Tool* peut endommager le boîtier de la valve et compromettre le fonctionnement.

**REMARQUE**

S'il s'avère impossible de vérifier précisément le réglage de la valve avec le *Verification Tool* ou la *Verification Compass*, il est recommandé d'effectuer un contrôle par le biais d'un procédé d'imagerie.

Chaque proGAV est calibrée sous un protocole strict de contrôle qualité. La valve est préréglée sur 5 cmH₂O, mais ce réglage doit être contrôlé avant l'implantation.

Pour modifier le réglage de la valve, veuillez suivre les étapes suivantes :

1. Localisation de la valve

La valve est localisée sous la peau (Fig. 14).

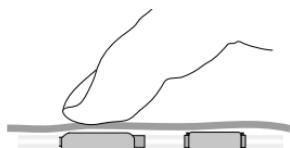


Fig. 14: Localisation de la valve

2. Vérification de la pression d'ouverture

Le proGAV *Verification Tool* est posé de manière centrée sur la valve. A cet égard, le marquage sur le *Verification Tool* doit pointer vers le cathéter proximal (conduisant au ventricule) (fig. 15). La flèche sur la partie inférieure du *Verification Tool* est orientée dans le sens de circulation du liquide céphalorachidien.

Le bouton de déverrouillage du *Verification Tool* est enfoncé et le niveau de pression réglé est ensuite lu (fig 15).

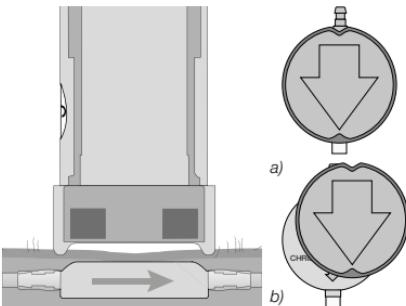


Fig. 15: Mesure du niveau de pression
a) correcte b) incorrecte

**Avertissement**

l'instrument de contrôle doit être placé de façon centrée sur la valve, faute de quoi la pression d'ouverture relevée pourrait être erronée!

3. Ajustement de la pression d'ouverture.**Avertissement**

la nouvelle pression d'ouverture réglée sur la valve ne doit pas dépasser les 8 cmH₂O par rapport à la pression d'ouverture mesurée dans n'importe quel réglage (voir Nr.4).

3a. Ajustage avec le proGAV Adjustment Tool

L'instrument de réglage est réglé sur la pression d'ouverture recherchée par rotation de la molette de réglage de la valve (Fig. 16a).



Fig. 16a: Ajustement avec la proGAV Adjustment Tool

L'instrument de réglage est placé de façon centrée sur la valve. Le repère sur l'instrument de réglage ou la fenêtre de lecture doivent alors indiquer la direction du cathéter proximal (menant au ventricule).

Dès que l'instrument de réglage est placé de façon centrée sur la valve, le bouton est pressé vers la valve jusqu'à ce que la pointe de réglage soit sortie. Ceci déclenche le désaccouplement

mécanique dans la valve et régle la pression d'ouverture souhaitée (fig. 16b).

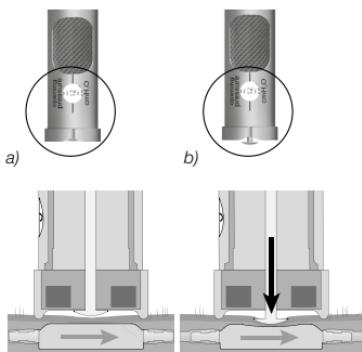


Fig. 16b: Adjusting the pressure setting



AVERTISSEMENT

Au moment de presser le bouton, l'instrument doit être aussi près que possible de la valve. Assurez-vous que l'instrument reste centré sur la valve pendant la procédure de réglage.



REMARQUE

Dans le cas du traitement de patients souffrant d'une faible tolérance à la douleur, une anesthésie locale devrait être considérée (par exemple appliquée par pansement), dans les cas sans contre-indications.

3b. Réglage avec le proGAV Adjustment Disc

Centrer le disque de réglage (*proGAV Adjustment Disc*) au-dessus de l'unité de pression différentielle ajustable de la proGAV et aligner le niveau de pression souhaité (b) en haut du disque de réglage proGAV en direction du cathéter ventriculaire (c), voir Fig. 17a.

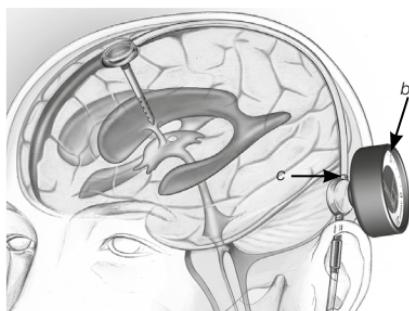


Fig. 17a: Réglage avec le proGAV Adjustment Disc

Pour le changement de la pression d'ouverture, appuyer et relâcher le disque de réglage (*proGAV Adjustment Disc*) (Fig. 17b). Ne pas appuyer et tourner. Enfin, enlever le disque de réglage et confirmer le niveau de pression avec *proGAV Verification Tool*.

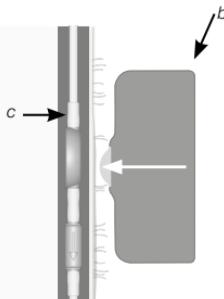


Fig. 17b: Positionnement du proGAV Adjustment Disc

4. Vérification de l'ajustement

Un contrôle est effectué après le réglage de la pression d'ouverture de la valve. Procéder à cette fin comme au point 2. Si la pression mesurée n'est pas conforme au niveau de pression souhaité, l'opération d'ajustage doit être répétée. Pour cela, reprendre depuis le point 3.

Lors du réglage, on veillera à ce que la pression d'ouverture de la valve réglable ne soit pas modifiée de plus de 8 cmH₂O par procédure de réglage. Exemple: si la pression d'ouverture doit être modifiée de 3 à 18 cmH₂O. Si le réglage était effectué en une seule étape, le rotor se déplacerait dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (chemin le plus court) et buterait sur la position 0 cmH₂O (Fig. 18a). Le réglage correct se fait en 2 étapes: réglage de 3 à 11, et de 11 à 18 cmH₂O. Le rotor tourne dans le sens des aiguilles d'une montre. (fig. 18b).

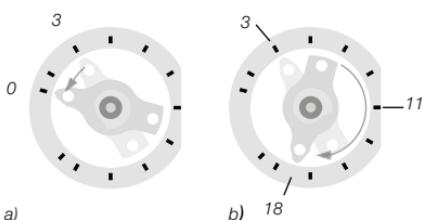


Fig. 18: Rotation du rotor lors du réglage

a) incorrecte b) correcte

Si la configuration de pression de la valve ne peut être déterminée avec certitude grâce à *proGAV Verification Tool*, il est alors recommandé d'utiliser les techniques d'imagerie (à l'exception de l'IRM pour cause de danger d'artefact).

COMPOSANTS DE SHUNT POSSIBLES

La *proGAV* est disponible avec différents accessoires de shunt. Ces variantes de shunt possèdent différents composants qui sont brièvement présentés ci-dessous. Le *Burhole Reservoir* est placé dans la perforation de la calotte crânienne et permet de mesurer la pression intracrânienne, d'injecter des médicaments et de prélever du LCR. Le fond robuste en titane est hautement résistant au perçement.

Tous les réservoirs sont disponibles avec des cathéters ou des connecteurs intégrés. Le *SPRUNG RESERVOIR* est un *Burhole Reservoir* spécial. La nouvelle caractéristique additionnelle de ce réservoir est la possibilité de pomper le LCR vers la valve grâce à un clapet anti-retour intégré dans le fond du réservoir.

Pendant le pompage, l'accès au cathéter ventriculaire est fermé. La pression d'ouverture du système de shunt n'est pas augmentée par la mise en œuvre du *SPRUNG RESERVOIR*.

La *prechamber* est placée sur la calotte crânienne. Elle permet de mesurer la pression intraventriculaire, d'injecter des médicaments, de prélever du liquide céphalo-rachidien et d'effectuer un contrôle de la valve par palpation. Le fond robuste en titane est hautement résistant aux perforations. Le *CONTROL RESERVOIR* est une préchambre spéciale. La nouvelle caractéristique additionnelle de ce réservoir est la possibilité de pomper le LCR vers la valve grâce à un clapet anti-retour intégré dans l'arrivée proximale du réservoir.

Pendant le pompage, l'accès au cathéter ventriculaire est fermé. La pression d'ouverture du système de shunt n'est pas augmentée par l'action du *CONTROL RESERVOIR*.



AVERTISSEMENT

Un pompage fréquent peut entraîner un drainage excessif et par conséquent des rapports de pression non physiologiques. Le patient doit être informé de ce risque.

Le *deflector*, grâce à sa fixation serrée sur le cathéter ventriculaire, permet de choisir avant l'implantation la longueur de cathéter pénétrant dans le crâne. Le ventricular catheter est dévié à angle droit dans la perforation.(voir le Chapitre Variantes).

SYSTÈMES DE CATHÉTERS

La *proGAV* est conçue de façon à garantir la pression ventriculaire optimale conformément à l'indication du médecin. Elle peut être commandée comme système de shunt ou comme unité de valve seule avec ou sans cathéter distal intégré (diamètre intérieur 1,2 mm, diamètre extérieur 2,5 mm). Si l'on n'utilise pas de système de shunt, il est recommandé d'utiliser des cathéters avec un diamètre intérieur d'env. 1,2 mm et un diamètre extérieur d'env. 2,5 mm. Le connecteur de la valve permet d'utiliser des cathéters avec un diamètre intérieur de 1,0 mm à 1,5 mm. Le diamètre extérieur du cathéter devrait être le double du diamètre intérieur. Dans tous les cas, les cathéters doivent être soigneusement fixés par ligature aux connecteurs de la valve. Il faut éviter de plier les cathéters. Les cathéters fournis n'ont pratiquement aucune incidence sur les caractéristiques de pression et de débit.

DÉROULEMENT DE L'OPÉRATION

Mise en place du cathéter ventriculaire

Différentes techniques opératoires sont possibles pour la mise en place du cathéter ventriculaire. L'incision cutanée nécessaire doit être effectuée de préférence sous forme de lambeau avec pédicule orienté vers le cathéter de dérivation ou, dans des cas exceptionnels seulement, sous forme d'incision cutanée rectiligne. Il faut veiller à ce qu'après la réalisation de la perforation, l'ouverture de la dure-mère soit la plus réduite possible pour éviter une fuite de liquide céphalo-rachidien. Le cathéter ventriculaire est stabilisé par le mandrin ci-joint.

La valve *proGAV* existe en différentes variantes de shunt:

En cas de recours à un *proGAV SHUNTSYSTEM with Burhole Reservoir* ou *SPRUNG RESERVOIR*, le cathéter ventriculaire est implanté en premier. Après le retrait du mandrin, la perméabilité du cathéter ventriculaire peut être contrôlée par l'écoulement de gouttes de liqui-

de céphalo-rachidien. Le cathéter est raccourci et le *Burrhole Reservoir* connecté, la connexion étant consolidée par une ligature. L'incision cutanée ne devra pas se situer juste au-dessus du réservoir.

En cas de recours à un *proGAV SHUNTSYSTEM with prechamber or CONTROL RESERVOIR*, un deflector est fourni. Ce *deflector* permet d'ajuster la longueur de cathéter à planter et de l'insérer dans le ventricule. Le cathéter ventriculaire est dévié et la préchambre est mise en place.

La position du cathéter ventriculaire doit être contrôlée à nouveau par imagerie scanner ou IRM.

Mise en place de la valve

La valve réglable de la *proGAV* est réglée à la livraison sur une pression d'ouverture de 5 cmH₂O. Cette pression d'ouverture peut être modifiée sur une autre pression avant l'implantation (voir le Chapitre "UTILISATION DES INSTRUMENTS").

La valve *proGAV* travaille en fonction de la position du corps du patient. Il faut donc veiller à ce que l'unité soit implantée parallèlement à l'axe du corps. Le lieu d'implantation approprié se situe derrière l'oreille, la hauteur d'implantation n'influant pas sur le fonctionnement de la valve. L'unité de pression différentielle doit reposer sur l'os ou sur le périoste, car il est nécessaire d'appuyer sur la valve pour un réglage ultérieur. On effectuera de préférence une incision arquée ou une petite incision droite avec deux poches (l'une proximale par rapport à l'incision cutanée pour la valve réglable et l'autre distale par rapport à l'incision cutanée pour la valve gravitationnelle). Le cathéter est inséré dans la perforation jusqu'au lieu d'implantation choisi pour la valve, raccourci si nécessaire et fixé à la *proGAV* par ligature. Ni la valve réglable, ni la valve gravitationnelle ne devront se trouver directement sous l'incision cutanée. Les deux valves sont pourvues d'une flèche indiquant la direction du débit (flèche en direction distale, vers le bas).



REMARQUE

L'unité gravitationnelle de *proGAV* opère en fonction de la position du corps. Pour cette raison, il faut veiller à ce que l'unité gravitationnelle soit implantée parallèlement à l'axe du corps.

Pour cette raison, en cas d'utilisation d'un système de dérivation dans lequel la valve est préconfectionnée équipée d'un réservoir pour trou de trépan, il ne faudrait utiliser que l'accès occipital.



AVERTISSEMENT

La valve réglable ne doit pas être implantée dans une zone qui rend difficile la localisation et la palpation de la valve (p. ex. sous des tissus cicatrisés).



ATTENTION

Les cathéters ne doivent être retenus qu'avec de petites brides armées et pas directement derrière la valve faute de quoi ils risquent d'être endommagés.

Mise en place du cathéter péritonéal

Le lieu d'entrée pour le cathéter péritonéal est laissé au choix du chirurgien. Il peut p. ex. faire l'objet d'un positionnement horizontal paraombilical ou à la hauteur de l'épigastre. De même, différentes techniques opératoires peuvent être utilisées pour la mise en place du cathéter péritonéal.

On recommande de tirer le cathéter péritonéal à l'aide d'un instrument de tunnélisation sous-cutané à partir de la valve, éventuellement à l'aide d'une incision annexe, jusqu'au lieu du positionnement. Le cathéter péritonéal, en général fermement fixé à la *proGAV*, a une extrémité distale ouverte et n'a aucune de rainure sur sa paroi. Après le dégagement et la pénétration du péritoine, ou à l'aide d'un trocart, le cathéter péritonéal (raccourci si nécessaire) est inséré dans la cavité abdominale.

CONTRÔLE PRÉOPÉRATOIRE DE LA VALVE



Solution physiologique isotonique



Fig. 19: Contrôle de perméabilité

Le remplissage de la *proGAV*, à effectuer avec autant de précautions que possible, peut avoir

lieu par aspiration à l'aide d'une seringue stérile à usage unique placée à l'extrémité distale du cathéter. L'extrémité proximale de la valve est ainsi maintenue dans une solution stérile de sérum physiologique. La valve est perméable s'il est possible de prélever du LCR (voir Fig. 10).



Avertissement

I faut éviter une mise sous pression au moyen d'une seringue à usage unique tant à l'extrémité proximale que distale. Des impuretés dans la solution utilisée pour le test peuvent endommager la performance du produit.

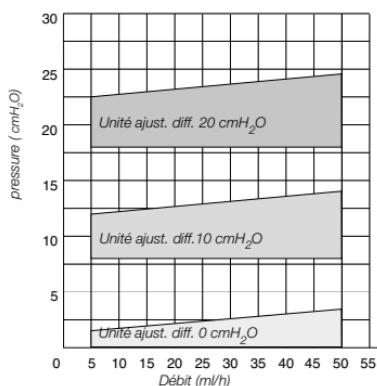
CONTRÔLE POSTOPÉRATOIRE DE LA VALVE

La proGAV a été développée comme unité au fonctionnement fiable sans système de pompage ni de contrôle. Il existe toutefois des possibilités de contrôle en cas d'utilisation de systèmes de shunt avec une préchambre ou *Burhole Reservoir*. Le contrôle de la valve peut être effectué par irrigation ou mesures de pression.

CARACTÉRISTIQUE PRESSION-DÉBIT

Position horizontale de la valve

Sont représentées ci-dessous les caractéristiques pression-débit de l'unité de pression différentielle de la proGAV à l'exemple des niveaux de pression 0, 10 et 20 cmH₂O.



Position verticale de la valve

La pression d'ouverture de la proGAV en position verticale est la somme des pressions d'ouverture de la valve réglable et de la valve gravitationnelle.

Les diagrammes suivants désignent les caractéristiques pression-débit des niveaux de pression disponibles de la proGAV pour la position verticale du corps.

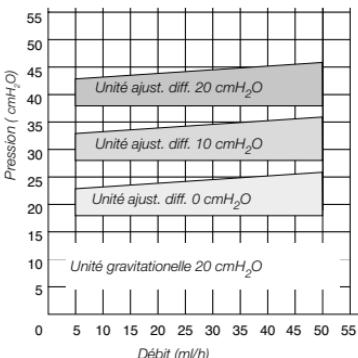
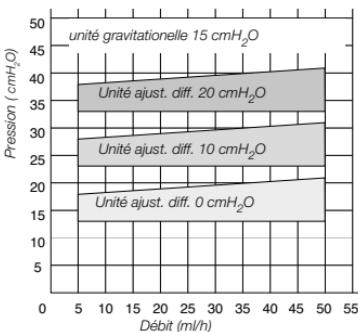
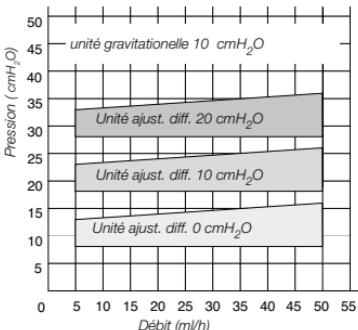
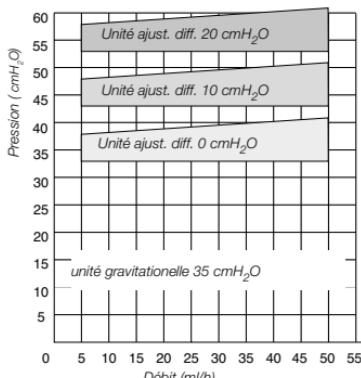
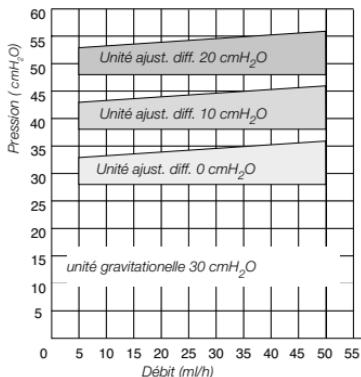
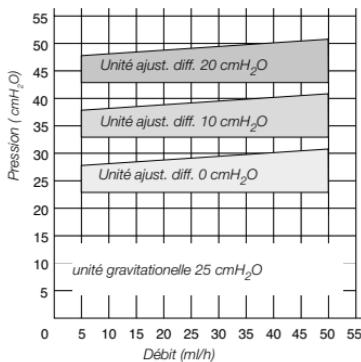


Fig. 20: Caractéristique pression-débit pour certains niveaux de pression de l'unité ajustable différentielle



La pression d'ouverture totale se réfère à un débit de référence de 5 ml/h. Lorsque le débit atteint 20 ml/h, les pressions d'ouverture sont supérieures d'environ 1-2 cmH_2O .

CONTRE-INDICATIONS

L'unité différentielle ajustable ne doit pas être implantée dans une zone qui rend difficile la localisation et la palpation de la valve (p. ex. sous des tissus cicatrisés). Pour qu'un réglage ultérieur soit possible, la valve doit reposer sur le périoste ou sur l'os.

INTERACTIONS AVEC LES PRODUITS D'AUTRES FABRICANTS

La proGAV avec unité gravitationnelle ne peut pas être utilisée avec une valve hydrostatique car cela pourrait entraîner une hausse de la pression ventriculaire non physiologique. En cas de doute, veuillez consulter le conseiller médical de l'entreprise Christoph Miethke GmbH & CO. KG.

NOUVELLE IMPLANTATION

Les produits qui ont déjà été implantés ne doivent pas être réimplantés, car une restérilisation à nouveau peut altérer leurs fonctionnalités.

MESURES DE PRÉCAUTION

Après l'implantation, les patients doivent être surveillés avec le plus grand soin. Les rougeurs cutanées et les tensions dans la zone du tissu de drainage peuvent être le symptôme d'une infection au niveau du système de shunt. Les symptômes tels que maux de tête, accès de vertige, confusion mentale ou nausées apparaissent fréquemment en cas de dysfonction du shunt. Ces symptômes, de même qu'une fuite dans le système de shunt, exigent le remplacement immédiat des composants du shunt ou de l'ensemble du système de shunt.

SÉCURITÉ DU FONCTIONNEMENT ET COMPATIBILITÉ AVEC D'AUTRES PROCÉDURES DE DIAGNOSTIC

Les produits médicaux ont été conçus pour fonctionner avec précision et fiabilité sur de longues périodes. Toutefois, aucune garantie ne peut être assumée au titre du fait que des produits médicaux doivent être remplacés pour

des motifs techniques ou médicaux. Les produits médicaux supportent de manière sûre les pressions positives et négatives jusqu'à 100 cmH₂O engendrées pendant et après l'opération. Les produits médicaux doivent toujours être conservés au sec dans un endroit propre.

Les examens par résonance magnétique nucléaire jusqu'à une puissance de champ de 3 Tesla ou les tomographies assistées par ordinateur peuvent être réalisés sans danger et sans risque de gêner le fonctionnement de la valve. La valve est compatible avec l'examen IRM. Les cathéters livrés d'origine sont sûrs à l'examen IRM. Les réservoirs, coudes et connecteurs sont compatibles avec l'examen IRM. Les conditions de compatibilité avec les examens d'IRM peuvent être consultées sur notre site web: <https://www.miethke.com/downloads>



AVERTISSEMENT

En présence d'un champ magnétique appliqué avec exercice simultané d'une pression sur la valve – donc avec déclenchement du mécanisme de freinage – , un déréglage de la valve ne peut pas être exclu. Dans l'IRM, le proGAV génère des artefacts de plus grande taille que la valve elle-même.



ATTENTION

Pour les porteurs de stimulateurs cardiaques: L'implantation d'une proGAV peut influencer le fonctionnement du stimulateur cardiaque.

LES EFFETS SECONDAIRES POSSIBLES

Lors du traitement de l'hydrocéphalie avec shunt, comme décrit dans la littérature, des complications peuvent survenir, y compris des infections, des obstructions causées par des protéines et/ ou du sang dans le liquide céphalo-rachidien, sous-/surdrainage ou dans des cas très rares, le développement de bruit.

Des chocs violents de l'extérieur (tels que des accidents, des chutes, etc.) peuvent mettre en danger l'intégrité du shunt.

STÉRILISATION

Les produits sont stérilisés à la vapeur sous contrôle strict. La date d'expiration est indiquée sur l'emballage. Les produits ne doivent en aucun cas être utilisés si l'emballage est détérioré. Aucune garantie ne peut être donnée pour la sécurité du fonctionnement des produits restérilisés.

REMARQUE SUR LE MODE D'EMPLOI

Les descriptions fournies dans le présent document se fondent sur les expériences cliniques disponibles à ce jour. Le chirurgien est libre de modifier la procédure opératoire sous sa propre responsabilité en fonction de son expérience et de la pratique chirurgicale.

EXIGENCES DE LA DIRECTIVE 93/42/CEE RELATIVE AUX APPAREILS MÉDICAUX

La directive relative aux produits médicaux requiert de localiser de façon intégralement documentée les produits médicaux utilisés sur le corps humain. Le numéro identifiant individuellement la valve implantée doit, pour cette raison, être noté dans le dossier patient et sur la carte du patient afin de garantir une traçabilité sans lacune.

Vous trouverez la traduction de ce mode d'emploi dans d'autres langues sur notre site Internet: <https://www.miethke.com/downloads>

CONSEILS EN PRODUITS MÉDICAUX

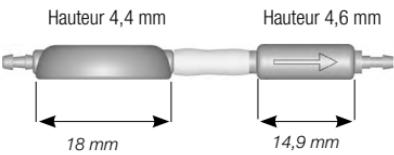
Conformément aux exigences énoncées dans la Directive 93/42/CEE relative aux produits médicaux, la société Christoph Miethke GmbH & Co. KG mentionne les conseils en produits médicaux offrant d'interlocuteurs sur toutes les questions relatives aux produits:

Vous pouvez joindre nos conseillers en dispositifs médicaux au numéro suivant:

Tél. +49 331 62083-0

info@miethke.com

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Fabricant	Christoph Miethke GmbH & Co. KG
Désignation du produit	proGAV
Champ d'application	Traitement de l'hydrocéphalie
À usage unique	
Conserver dans un endroit propre et sec	
Schéma de la valve avec dimensions extérieures	
	

VARIANTES

proGAV existe sous forme de valve individuelle ou de système de shunt avec différents composants.

proGAV



proGAV SHUNTSYSTEM



proGAV SHUNTSYSTEM with
SPRUNG RESERVOIR or with
Burhole Reservoir (adulte et pédiatrique)



proGAV SHUNTSYSTEM with
CONTROL RESERVOIR or with
prechamber (adulte et pédiatrique)



Echelle: 1:1

INDICE

INDICACIÓN	55
DESCRIPCIÓN TÉCNICA	56
FUNCIONAMIENTO DE LA VÁLVULA	56
PRINCIPIOS FÍSICOS	57
SELECCIÓN DE LA VÁLVULA ADECUADA	58
LECTURA DEL VALOR DE PRESIÓN MEDIANTE UNA IMAGEN	
RADIOGRÁFICA	58
ACCESORIOS	59
USO DE LOS INSTRUMENTOS	61
COMPONENTES POSIBLES DE LA DERIVACIÓN	64
SISTEMAS DE TUBOS	64
PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO	64
COMPROBACIÓN PREQUIRÚRGICA DE LA VÁLVULA	66
COMPROBACIÓN POSTQUIRÚRGICA DE LA VÁLVULA	66
VALORES CARACTERÍSTICOS DE PRESIÓN Y FLUJO	66
CONTRAINDICACIONES	67
INTERACCIONES CON PRODUCTOS DE OTROS FABRICANTES	67
SEGUNDAS IMPLANTACIONES	67
PRECAUCIONES	67
ESTERILIZACIÓN	67
REESTERILIZACIÓN	67
SEGURIDAD FUNCIONAL Y COMPATIBILIDAD	
CON PROCEDIMIENTOS DE DIAGNÓSTICO	67
POSIBLES EFECTOS SECUNDARIOS	67
COMENTARIOS RELATIVOS A LAS INSTRUCCIONES DE USO	67
REQUISITOS ESTIPULADOS POR LA DIRECTIVA 93/42/CEE	67
CONSULTOR DE PRODUCTOS MÉDICOS	68
INFORMACIÓN GENERAL	68
MODELOS	69

INDICACIÓN

La proGAV se utiliza para el drenaje del líquido cefalorraquídeo (LCR) desde los ventrículos al peritoneo.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA

El sistema proGAV es una válvula para hidrocefalia cuyo funcionamiento depende de la postura del paciente. El sistema consta de una válvula de bola en cono con presión de apertura ajustable y de una unidad gravitatoria de presión fija. De este modo, se garantiza un drenaje óptimo del LCR para cada paciente de forma individual en cualquier posición corporal.

A continuación se describe el funcionamiento de las dos unidades.



Fig. 1: El sistema proGAV consta de una unidad ajustable y de una unidad gravitatoria.

La figura 2 muestra la sección transversal de la válvula proGAV. La válvula ajustable, situada en el extremo proximal, utiliza la tecnología de bola en cono (1) integrada en una sólida estructura de titanio. Un resorte en arco (2) determina la presión de apertura de la válvula de bola en cono. La tensión previa del resorte y, por tanto, la presión de apertura de la propia válvula, se puede ajustar girando el rotor (3). El movimiento del rotor se logra por encima de la piel con un instrumento de ajuste.

Los componentes fundamentales de la válvula gravitacional, construida también en titanio, es una bola de tantalio (4), que define la presión de apertura de esta válvula, y una bola de zafiro (5), que garantiza el cierre preciso de la válvula. Un código de anillos permite identificar que rango de presión tiene la válvula mediante una imagen radiográfica. En el extremo distal de la válvula puede estar integrado de forma opcional un conector o un catéter de silicona. Un conector situado bajo del catéter de silicona (6) permite en todo momento una desconexión del catéter a posteriori si es necesario.

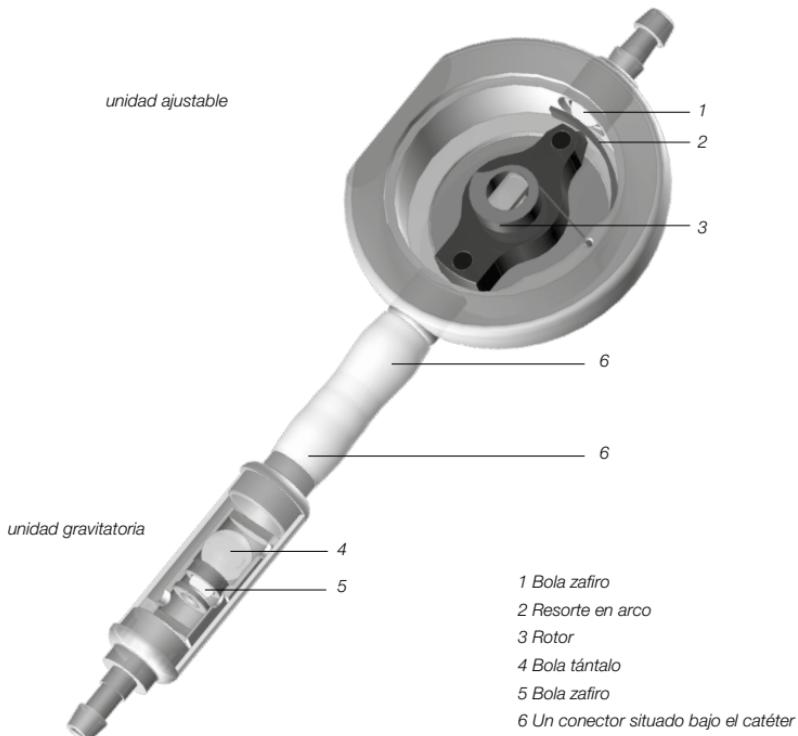


Fig. 2: Sección transversal de la proGAV

FUNCIONAMIENTO DE LA VÁLVULA

La presión de apertura del sistema derivativo de la proGAV es la suma de la presión de apertura de la unidad ajustable y la presión de apertura de la unidad gravitatoria.

Posición horizontal

Cuando el paciente está en decúbito, la unidad gravitatoria siempre está abierta, por lo que no ofrece resistencia al flujo del líquido (fig. 3).

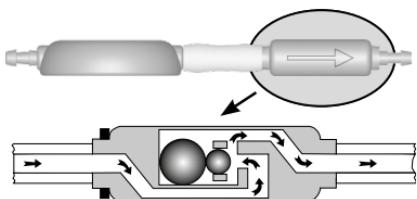


Fig. 3: Unidad gravitatoria en posición horizontal

Por consiguiente, la presión de apertura de la proGAV viene definida por la unidad ajustable. El principio del funcionamiento de la válvula ajustable se ilustra en las figuras 4a y 4b. En la figura 4a, la válvula de bola en cono está cerrada, y el drenaje, bloqueado. En la figura 4b se muestra la unidad ajustable en posición abierta. Cuando la presión intraventricular del paciente aumenta (PIV), superando la presión de apertura de la válvula ajustable, la tensión del resorte cede permitiendo que la válvula se abra y drene el líquido cefalorraquídeo.

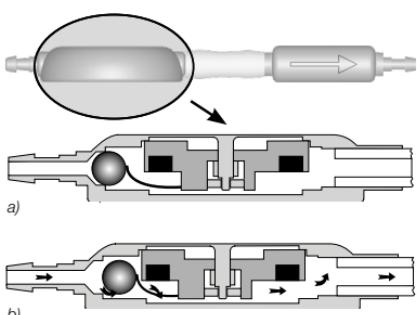


Fig. 4: Unidad ajustable

a) cerrada b) abierto

Posición vertical

En cuanto el paciente adquiere una posición erguida, la unidad gravitatoria se cierra, aumenta significativamente la presión de apertura de la proGAV y el drenaje del LCR se bloquea (fig. 5a). Solamente cuando la suma de la presión intraventricular y la presión hidrostática superen la presión de apertura y la presión abdominal, se reiniciará el drenaje del líquido cefalorraquídeo.

La presión de apertura del sistema derivativo de la proGAV en posición vertical es la suma de la presión de apertura de la unidad ajustable y la presión de apertura de la unidad gravitatoria (peso de la bola de tántalo).

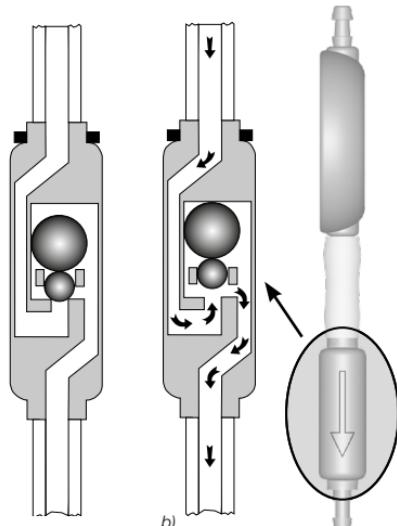


Fig. 5: Válvula gravitatoria en posición vertical

a) cerrada, b) abierto

PRINCIPIOS FÍSICOS

La presión intraventricular (PIC) es positiva en las personas sanas en posición horizontal. Para ajustar esta presión a través del drenaje de la válvula, se deben escoger los valores de presión adecuados, teniendo en cuenta la presión de la cavidad abdominal. La presión intraventricular resultante es la suma de la presión de apertura de la derivación y la presión de la cavidad abdominal (fig. 6).

La presión intraventricular en las personas sanas en posición vertical es ligeramente negativa. Para mantener esta presión fisiológica mediante una válvula en un drenaje por derivación, la presión de apertura de la válvula para la posición erguida debe ser bastante superior. Solamente de esta forma puede la válvula compensar la presión hidrostática negativa. Las derivaciones convencionales se abren inmediatamente en cuanto el paciente se pone de pie, lo que puede provocar un drenaje excesivo.

horizontal:	$IVP = P_L + P_B$
vertical:	$IVP = P_H - P_S - P_B$

IVP	presión intraventricular
P_L	presión de apertura de la válvula en posición horizontal (sólo unidad ajustable)
P_S	presión de apertura de la válvula en posición vertical (unidad ajustable y gravitatoria)
P_B	presión abdominal
P_H	Presión Hidrostática

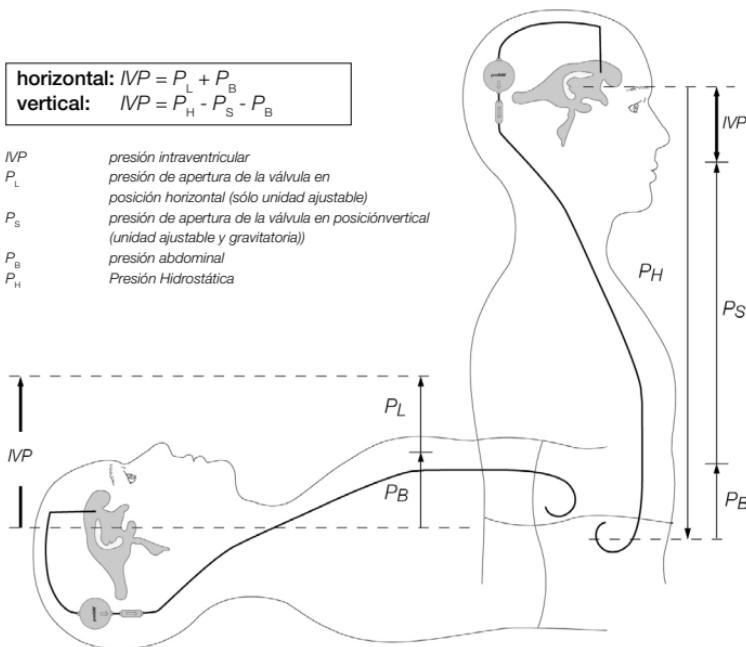


Fig. 6: Distribución de la presión en la derivación para las posiciones horizontal y vertical.

SELECCIÓN DE LA VÁLVULA ADECUADA

El funcionamiento de la proGAV con una válvula gravitacional en línea depende de la posición, lo que significa que la presión de apertura varía según la posición del paciente. Para ajustar la proGAV de un paciente individual, se ajusta un valor de presión de apertura para la posición horizontal (*paciente en decúbito*) y otra para la posición vertical (*paciente en posición bipedestada*).

Posición horizontal

La presión de apertura en posición horizontal viene definida por la unidad ajustable. El valor de la presión debe escogerse de acuerdo con el cuadro clínico individual. La unidad se puede ajustar a una presión entre 0 cmH₂O y 20 cmH₂O.

Posición vertical

La presión de apertura del proGAV para la posición corporal vertical se alcanza mediante la suma de las presiones de apertura de la unidad de presión diferencial ajustable y de la unidad gravitacional. A la hora de seleccionar la presión de apertura para esta posición del paciente, se deben tener en cuenta la estatura del paciente, su actividad y la posibilidad de que el paciente presente una presión elevada en la cavidad abdominal (adiposis). Véanse los niveles de presión recomendados en <https://www.miethke.com/downloads/>.

LECTURA DEL VALOR DE PRESIÓN MEDIANTE UNA IMAGEN RADIOGRÁFICA

El ajuste de la presión del sistema proGAV (la unidad de presión diferencial) se debe medir con el instrumento de verificación, pero también se puede determinar en una radiografía. Los imanes aparecen como puntos blancos en la imagen radiográfica. La dirección de la punta del rotor indica el valor de presión. La punta del rotor puede estar en cualquier posición excepto en el sector no ajustable, lo que significa que la presión de apertura de la proGAV puede ser ajustada de forma continua entre 0 cmH₂O y 20 cmH₂O. Para evitar una identificación incorrecta de la presión de apertura ajustada en la radiografía, uno de los lados de la válvula es plano.

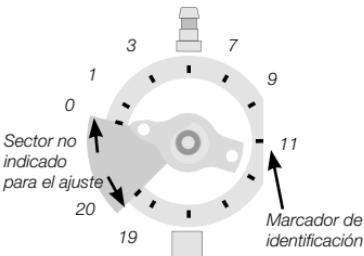


Fig. 7: Esquema del rotor en una imagen radiográfica

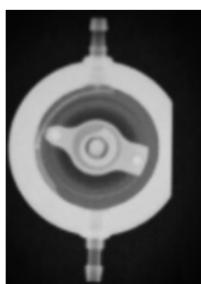


Fig. 8: Imagen radiográfica: la posición del rotor indica 0 cmH₂O

Se pueden establecer los siguientes rangos de presión de apertura de la unidad gravitatoria. El rango de presión seleccionado se puede comprobar después de la operación por medio de radiografías:

Presión de apertura para la posición vertical	Codificación de la unidad gravitatoria
10 cmH ₂ O	
15 cmH ₂ O	
20 cmH ₂ O	
25 cmH ₂ O	
30 cmH ₂ O	
35 cmH ₂ O	

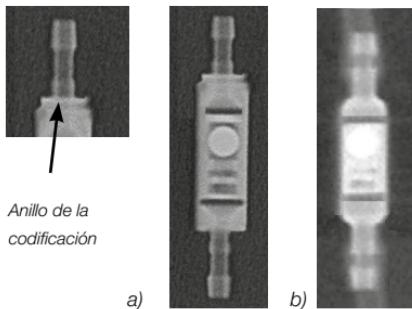


Fig. 9: Radiografía de la unidad gravitatoria

a) grande, 1 anillo = 20 cm de H_2O

b) pequeña = 10 cm de H_2O

ACCESORIOS

Instrumentos para la unidad de presión diferencial ajustable:

proGAV Verification Tool

proGAV Masterdisc

proGAV Compass

proGAV Adjustment Tool

proGAV Adjustment Disc

proGAV Checkmate



ATENCIÓN

Los dispositivos *proGAV Tools* emiten un campo magnético. Los objetos metálicos y los dispositivos de almacenamiento magnéticos se deben mantener a una distancia de seguridad suficiente.



ATENCIÓN

Debido a los imanes dispuestos en el interior de los dispositivos *proGAV Tools*, los instrumentos no deben utilizarse en las inmediaciones de marcapasos. En el entorno de aparatos de IRM también existe el peligro de que se dañe el aparato de IRM. Por tanto, ¡no está permitido el uso de los dispositivos *proGAV Tools* en el entorno de estos aparatos!



NOTA

Para localizar, verificar y ajustar la unidad de presión diferencial ajustable, se utilizan diferentes instrumentos de verificación y ajuste.

Instrumento de verificación *proGAV Verification Tool*

El instrumento de verificación se utiliza para leer la presión de apertura de la válvula ajustada. En primer lugar se coloca del instrumento de verificación en la válvula. La marca del instrumento de verificación debe coincidir con el catéter proximal (ventricular) (3). El instrumento dispone de dos imanes. En cuanto se pulsa el botón del instrumento (2), los imanes del instrumento se alinean con los imanes de la válvula. La presión de apertura se lee en la escala (1).



Fig. 10a: *proGAV Verification Tool* (Instrumento de verificación)

Disco maestro

proGAV Masterdisc

El instrumento de verificación se puede comprobar fácilmente utilizando el disco maestro antes de medir la presión de apertura de la válvula. En el disco se indican las posiciones 0, 5, 10, 15 y 20 cm H_2O . Si se coloca el instrumento de verificación sobre el disco, la presión de apertura mostrada por el instrumento debería coincidir con el valor del disco maestro.

Ejemplo: el instrumento de verificación se coloca sobre el disco maestro de modo que la marca del instrumento coincida con el valor de 10 cm H_2O en el disco maestro. El instrumento de verificación debería indicar el valor de 10 cm H_2O .



Fig. 10b: proGAV Masterdisc (Disco maestro)

Compás de verificación

proGAV Compass

Además de la instrumento de verificación, existe otro dispositivo para medir la presión de apertura ajustada. El compás se puede utilizar para localizar la válvula cuando no se puede realizar una palpación. El compás de medición se coloca en la piel, sobre la válvula implantada, y se mueve en sentido circular hasta que el disco interno se fija sobre la válvula. La presión de apertura se corresponde con el valor indicado hacia la dirección del catéter ventricular.



NOTA

Las burbujas de aire en el interior de la brújula no afectan a su funcionalidad.



Fig. 11: proGAV Compass (Compás de verificación)

Instrumento de ajuste

proGAV Adjustment Tool

El instrumento de ajuste se utiliza para regular la presión de apertura de la válvula. Se selecciona la presión deseada en la esfera moteada (2). La presión de apertura se lee en una escala (1). A continuación, el instrumento de ajuste se coloca centrada sobre la válvula. Pulsando el botón (3), aparece la punta (4), se desacopla el freno, el rotor empieza a girar y se alcanza la presión ajustada. La marca (5) del instrumento de ajuste debe coincidir con el catéter proximal (ventricular).

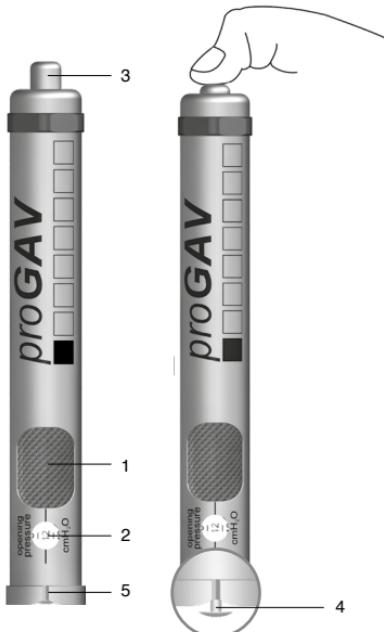


Fig. 12: proGAV Adjustment Tool (Instrumento de ajuste)

proGAV Adjustment Disc

Otra posibilidad para cambiar el nivel de presión es utilizar el disco de ajuste proGAV Adjustment Disc (fig.12). El disco proGAV Adjustment Disc se coloca centrado sobre la válvula. Para ello, el nivel de presión deseado indica en dirección del Ventricular Catheter. Tras ejercer una ligera presión con el disco de ajuste proGAV Adjustment Disc sobre la válvula, el freno se suelta y se cambia el nivel de presión de proGAV. Si la piel es más gruesa, puede utilizarse un disco más grande.

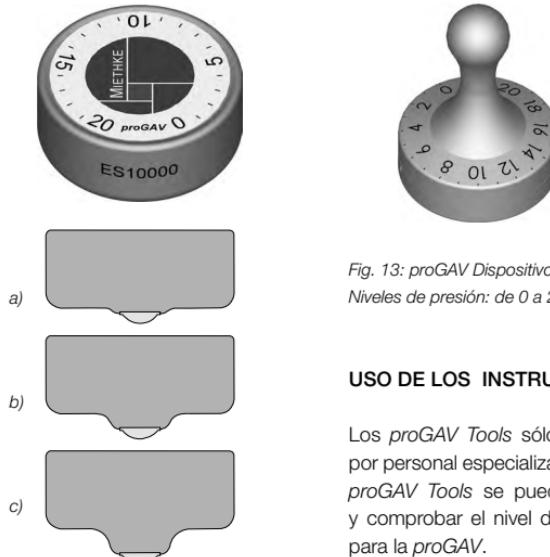


Fig. 12b: proGAV Adjustment Disc

- a) Tamaño small
- b) Tamaño medium
- c) Tamaño large

proGAV Checkmate

El dispositivo de ajuste *Checkmate* (fig.13) se suministra estéril y puede volver a esterilizarse. Este instrumento permite cambiar el nivel de presión y llevar a cabo una comprobación durante la implantación de la válvula directamente en la unidad de presión diferencial ajustable.

Para determinar el nivel de presión, debe colocarse el dispositivo de ajuste *Checkmate* de forma centrada sobre la unidad de presión diferencial ajustable. El dispositivo de ajuste *Checkmate* se alinea por sí solo sobre la válvula. El nivel de presión puede consultarse en dirección al catéter proximal (el que se dirige hacia el ventrículo).

Si se quiere ajustar el nivel de presión, debe colocarse el dispositivo de ajuste *Checkmate* de forma centrada sobre la unidad de presión diferencial ajustable. Para ello, el nivel de presión deseado debe apuntar en dirección al catéter proximal (el que se dirige hacia el ventrículo). Tras ejercer una ligera presión sobre la válvula con el dispositivo de ajuste *Checkmate*, el freno de la unidad de presión diferencial ajustable se suelta y se ajusta el nivel de presión.

Fig. 13: proGAV Dispositivo de ajuste *Checkmate*
Niveles de presión: de 0 a 20*BcmH₂O*

USO DE LOS INSTRUMENTOS

Los *proGAV Tools* sólo pueden ser utilizados por personal especializado capacitado. Con los *proGAV Tools* se puede determinar, cambiar y comprobar el nivel de presión seleccionado para la *proGAV*.



ATENCIÓN

Para determinar, cambiar y controlar la presión de apertura de la unidad de presión diferencial del dispositivo *proGAV*, es absolutamente necesario utilizar exclusivamente los dispositivos *proGAV Tools*.



Si se combina un dispositivo *proGAV* con una Gravitational Unit ajustable (*proSA*), deben utilizarse las herramientas *proSA Tools* para el ajuste y la comprobación del nivel de presión ajustable de la válvula *proSA*.



NOTA

Si la zona de implante no se ha seleccionado adecuadamente o la piel sobre la válvula es demasiado gruesa, es posible que la unidad de presión diferencial ajustable no pueda ajustarse más. En tal caso, la válvula funciona con niveles de presión no modificables y debe informarse al paciente sobre este riesgo.

**NOTA**

Al quedar la piel hinchada, puede que el ajuste posoperatorio sea más difícil durante unos días. Durante el ajuste preoperatorio a través del embalaje estéril, el instrumento de ajuste *Adjustment Tool* solo se coloca sobre la válvula y no debe apretarse el botón. Si se ejerce una presión excesiva con el instrumento de ajuste *Adjustment Tool*, puede dañarse la carcasa de la válvula y afectar a su funcionamiento.

**NOTA**

Si no es posible comprobar el ajuste de la válvula de forma inequívoca con el instrumento de verificación *Verification Tool* o con la brújula *Verification Compass*, se recomienda realizar el procedimiento mediante un sistema de imagen.

Cada proGAV está calibrada bajo estrictos procedimientos de controles de calidad. El ajuste de fábrica de la unidad ajustable es de 5 cmH₂O, aunque se debe comprobar antes de la implantación. Para cambiar el valor de la presión de apertura se deben seguir los siguientes pasos:

1. Localización de la válvula

La válvula está situada debajo de la piel (véase la fig. 14).

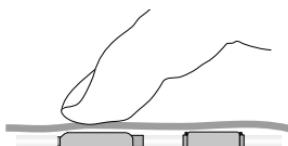


Fig. 14: Localización de la válvula

2. Medición del valor de presión

El instrumento de verificación proGAV Verification Tool debe colocarse centrado sobre la válvula. Para ello, la marca del instrumento de verificación Verification Tool debe apuntar en dirección al catéter proximal (el que se dirige hacia el ventrículo) (fig.15). La flecha de la parte inferior del instrumento de verificación Verification Tool indica la dirección de flujo del líquido cefalorraquídeo.

Debe pulsarse el botón de desbloqueo del instrumento de verificación Verification Tool para poder leer el nivel de presión ajustado.

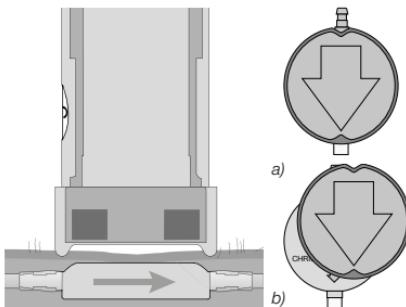


Fig. 15: Medición del valor de presión
a) correcto b) incorrecto

**ADVERTENCIA**

El instrumento de verificación Verification Tool debe colocarse centrado sobre la válvula, ya que, de lo contrario, la determinación de la presión de apertura podría ser errónea.

3. Modificación de la presión**ATENCIÓN**

El nuevo valor de la presión de apertura de las válvulas no debe diferir de la presión de apertura medida en más de 8 cmH₂O en ninguno de los ajustes! (Ver el explicación en la sección nº 4)

3a. Ajuste con el instrumento proGAV Adjustment Tool

Para ajustar la presión de apertura necesaria en el instrumento de ajuste, se debe girar la esfera moleteada de la unidad (fig. 16a).



Fig. 16a: Modificación de la presión en el proGAV Adjustment Tool

El instrumento de ajuste se coloca centrada sobre la válvula, con la marca del instrumento de ajuste o con la ventana del display señalando el catéter proximal (el catéter colocado en

el ventrículo).

En cuanto se coloca el instrumento de ajuste centrada sobre la válvula, se pulsa el botón sobre la válvula y aparece la punta. Esto activa el desacople mecánico y se establece el nuevo valor de la presión de apertura requerida en la válvula (véase la figura 15).

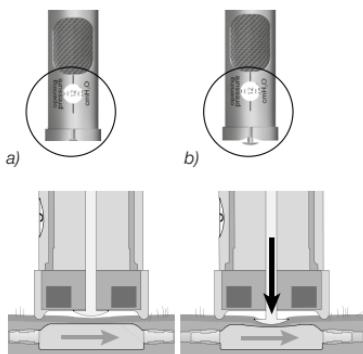


Fig. 16b: Cambio de la presión de apertura de la válvula



ADVERTENCIA

Al pulsar el botón de desbloqueo, debe asegurarse de no separar el instrumento de ajuste Adjustment Tool de la válvula.



NOTA

Para los pacientes sensibles, debe valorarse la posibilidad de aplicar anestesia local durante el proceso de ajuste (p. ej., mediante un apósito), salvo que existan contraindicaciones.

3b. Ajuste con el disco de ajuste proGAV Adjustment Disc

Para el ajuste con el disco de ajuste Adjustment Disc, este debe colocarse de forma centrada sobre la válvula de manera que el nivel de presión deseado (b) apunte en dirección al conector de entrada o al Ventricular Catheter (c) (fig. 17a).

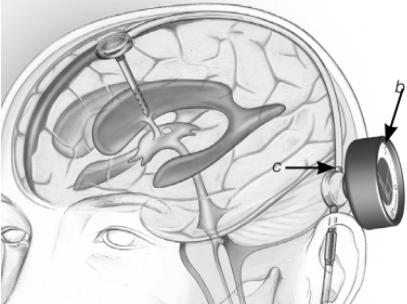


Abb. 17a: Ajuste con el disco de ajuste proGAV Adjustment Disc

Presione sobre la válvula con el disco de ajuste Adjustment Disc (fig. 17b), pero sin cambiar la posición. A continuación, retire el disco de ajuste Adjustment Disc y compruebe el nivel de presión con el instrumento de verificación proGAV Verification Tool.

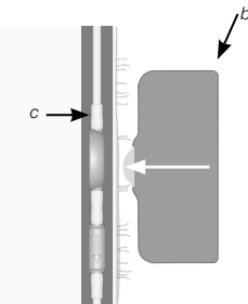


Abb. 17b: Colocación y accionamiento del Adjustment Disc sobre la unidad de presión diferencial ajustable

4. Comprobación tras realizar el ajuste

Tras ajustar la presión de apertura de la válvula, debe realizarse una comprobación. Para ello, debe procederse de la manera descrita en el punto 2. Si la presión medida no se corresponde con el nivel de presión deseado, se repite el proceso de ajuste. Para ello, debe comenzar el proceso nuevamente en el punto 3.

En el ajuste, la presión de apertura de la unidad ajustable no debería ser superior a 8 cmH₂O por cada operación de ajuste.

Ejemplo: se debe pasar la presión de apertura de 3 a 18 cmH₂O. Con una sola operación de ajuste, el rotor giraría a izquierdas (recorrido corto) y se pararía en la posición de 0 cmH₂O (fig. 18a).

El ajuste correcto se debe realizar en dos pasos: se debe ajustar de 3 a 11 y de 11 a 18 cmH₂O. Ahora el rotor gira a derechas (fig. 18b).



ADVERTENCIA

Un bombeo frecuente puede producir un drenaje excesivo y causar condiciones de presión no fisiológicas. Debería informarse al paciente de este riesgo.

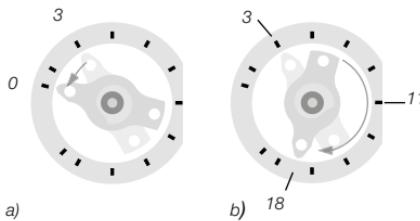


Fig. 18: Rotación del rotor durante el proceso de ajuste

COMPONENTES POSIBLES DE LA DERIVACIÓN

El sistema proGAV está disponible con diversos accesorios de derivación. Estos modelos contienen distintos componentes, los cuales se describen brevemente a continuación. Existen variaciones para las válvulas pediátricas y las válvulas para adulto.

El *Burhole Reservoir* se coloca en el orificio de taladro de la placa craneal que permite medir la presión intraventricular, inyectar fármacos y extraer muestras de LCR. Su sólida base de titanio es altamente resistente a las perforaciones. Un *Burhole Reservoir* especial es el *SPRUNG RESERVOIR*. Ahora este reservorio incorpora una válvula antirretorno en su base que permite la circulación de LCR a través de la válvula. Con éste mecanismo se evita el flujo en dirección el catéter ventricular durante el procedimiento de bombeo. Utilizando un Sprung Reservoir no se incrementa la presión de apertura de la derivación.

El *prechamber* se sitúa sobre la placa craneal. Permite determinar la presión intraventricular, inyectar fármacos, extraer LCR y chequear la válvula mediante palpación. Su sólida base de titanio es altamente resistente a las perforaciones. Una precámara especial es el reservorio de control (*CONTROL RESERVOIR*). Ahora este reservorio incorpora una válvula antirretorno en su entrada proximal que permite la circulación de LCR a través de la válvula. Con éste mecanismo se evita el flujo en dirección el catéter ventricular durante el procedimiento de bombeo. Utilizando un *CONTROL RESERVOIR* no se incrementa la presión de apertura de la derivación.

Debido al estrecho ajuste del *deflector* en el catéter ventricular, el deflector permite seleccionar la longitud del catéter que penetra en el cráneo antes de su implantación. El catéter ventricular se desvía en ángulo recto en el agujero del taladro. (véase el capítulo "Modelos")

SISTEMAS DE TUBOS

La proGAV se ha diseñado para garantizar la presión ventricular óptima de acuerdo con las indicaciones establecidas por el facultativo. Está disponible como sistema de derivación o como unidad de válvula individual con o sin catéter distal integrado (diámetro interno 1,2 mm, diámetro externo 2,5 mm). Las unidades de válvula individuales deben utilizarse con catéteres con un diámetro interno de aprox. 1,2 mm y con un diámetro externo de aprox. 2,5 mm. El conector de la válvula permite el uso de catéteres de entre 1,0 mm y 1,5 mm de diámetro interno. El diámetro exterior del catéter debería ser aproximadamente el doble del diámetro interno. En cualquier caso, los catéteres deben fijarse cuidadosamente, con una ligadura a los conectores de la válvula. Debe evitarse por todos los medios que los catéteres se doblen. Los catéteres suministrados prácticamente no influyen en la característica de presión-caudal.

PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

Colocación del catéter ventricular

Para colocar el catéter ventricular se pueden utilizar distintas técnicas quirúrgicas. El corte cutáneo necesario debería efectuarse preferentemente en forma de colgajo con ramificación en dirección al catéter de drenaje o mediante un corte recto, sólo en caso excepcional. Para evitar pérdidas de LCR, debe procurarse que la apertura de la duramadre sea lo más pequeña posible después de aplicar el taladro. El catéter ventricular se refuerza mediante el deflector suministrado.

La proGAV está disponible en distintos modelos de derivación:

Cuando utilice el *proGAV SHUNTSYSTEM with Burhole Reservoir* or *SPRUNG RESERVOIR*,

el catéter ventricular se implanta en primer lugar. Una vez que se ha retirado el deflector, se puede comprobar el paso libre del catéter ventricular dejando gotear un poco de LCR. El catéter se acorta y se conecta al *Burrhole Reservoir*, asegurando la conexión con una ligadura. La incisión cutánea no debería estar directamente sobre el reservorio.

Cuando utilice el *proGAV SHUNTSYSTEM with prechamber or CONTROL RESERVOIR* en catéter viene con un *deflector*. Este deflector se utiliza para ajustar la longitud del catéter que se va a implantar e introducirlo en el ventrículo. Se desvía el catéter ventricular y el reservorio se coloca en su sitio. En el postoperatorio la posición del catéter ventricular debería inspecionarse de Nuevo por CT o MR.

Colocación de la válvula

La válvula ajustable *proGAV* se suministra con un ajuste de fábrica de 5 cm H₂O de presión de apertura. Este valor de presión de apertura puede variarse antes de la implantación (véase el capítulo "USO DE LOS INSTRUMENTOS"). La *proGAV* con la válvula gravitatoria integrada es una derivación dependiente de la posición.

Por tanto, debe asegurarse que la unidad se implante en posición paralela con respecto al eje corporal. El lugar de implantación más adecuado es detrás de la oreja, aunque el lugar de la implantación (altura) no afecta al funcionamiento de la válvula. La válvula ajustable debería apoyarse sobre el hueso o el peristio, ya que se necesita aplicar cierta presión para cualquier reajuste postoperatorio. Se debería hacer una incisión grande, en forma de arco o una pequeña incisión recta, con dos bolsillos (proximal desde la incisión de la piel para la válvula ajustable, distal para la incisión de la válvula gravitatoria). El catéter se empuja desde el orificio del taladro hasta el punto de implantación previsto, acortándose si fuera necesario, y se fija a la *proGAV* con una ligadura. Ni la válvula ajustable ni la gravitatoria deberían estar directamente bajo la incisión cutánea. Ambas válvulas tienen una marca en forma de flecha que señala la dirección del flujo (hacia el extremo distal o hacia abajo).



NOTA

La unidad gravitacional de la *proGAV* funciona dependiendo de la posición. Por lo tanto, se debe asegurar que la unidad gravitacional se implanta paralela al eje longitudinal del cuerpo.

Si se utiliza un sistema de derivación donde la válvula ya lleva incorporado un reservorio del trépano, solo se debe utilizar la entrada occipital.



ADVERTENCIA

La unidad ajustable no debería implantarse en una zona que dificulte la palpación y localización de la válvula (bajo una cicatriz, por ejemplo).



ATENCIÓN

Los catéteres solamente deben sujetarse mediante pinzas con recubrimiento de goma y no directamente detrás de la válvula, ya que de lo contrario podrían resultar dañados.

Colocación del catéter peritoneal

El lugar de colocación del catéter peritoneal depende de la decisión del cirujano. Se puede colocar, por ejemplo, paraumbilicalmente en dirección horizontal o a la altura del epigastrio. Para colocar el catéter ventricular se pueden utilizar distintas técnicas quirúrgicas.

Se recomienda tirar del catéter peritoneal con ayuda de un tunelizador subcutáneo, si es necesario con una incisión auxiliar, desde la válvula hasta el lugar de la colocación del catéter.

El catéter peritoneal, que generalmente está fijado a la *proGAV*, tiene un extremo distal abierto y no tiene ranuras en las paredes.

Después de despejar y atravesar el peritoneo, o mediante un trócar, el catéter peritoneal (acortado, si es necesario) se empuja hacia delante en el espacio abierto de la cavidad abdominal.

COMPROBACIÓN PREQUIRÚRGICA DE LA VÁLVULA



Fig. 19: Comprobación del paso libre

El proGAV puede llenarse cuidadosamente por aspiración, con ayuda de una jeringa estéril desechable colocada en el extremo distal del catéter. El extremo proximal de la válvula se sumerge en suero fisiológico estéril durante este proceso. Si se puede aspirar el líquido, esto significa que el paso de la válvula está libre (véase la fig. 19).



ADVERTENCIA

Debería evitarse aplicar presión mediante la jeringa desechable tanto en el extremo proximal como en el extremo distal de la válvula. La contaminación de la solución utilizada para la prueba puede alterar el funcionamiento del producto.

COMPROBACIÓN POSTQUIRÚRGICA DE LA VÁLVULA

La proGAV se ha diseñado como unidad fiable, sin necesidad de tener que ser bombeada o comprobada. Sin embargo, existen formas de probar la unidad si se utiliza un sistema de derivación con precámara en catéter o *Burrhole Reservoir*. El catéter peritoneal que normalmente se utiliza fijado a la válvula proGAV tiene un extremo distal abierto y no tiene ranuras en las paredes. La válvula se puede probar mediante mediciones de presión o de circulación de líquido.

VALORES CARACTERÍSTICOS DE PRESIÓN Y FLUJO

Válvula en posición horizontal

Los gráficos siguientes muestran las características de presión y flujo de la válvula ajustable proGAV para los valores de presión de 0, 10 and 20 cmH₂O.

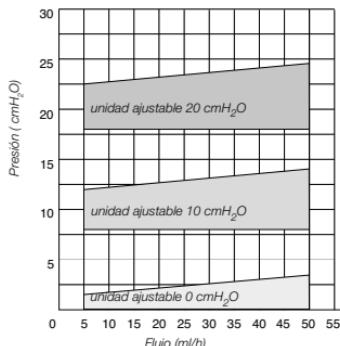
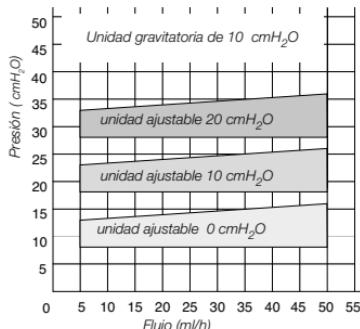
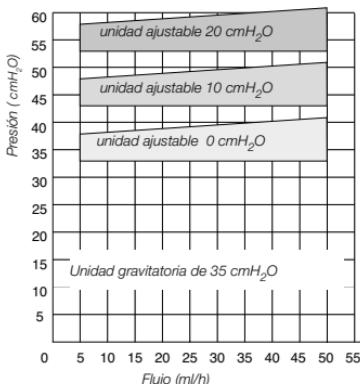
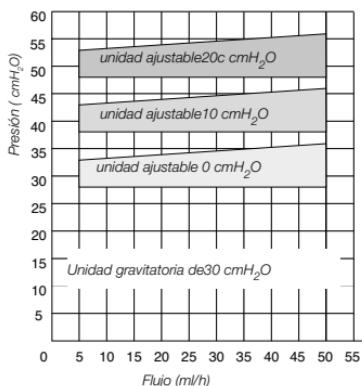
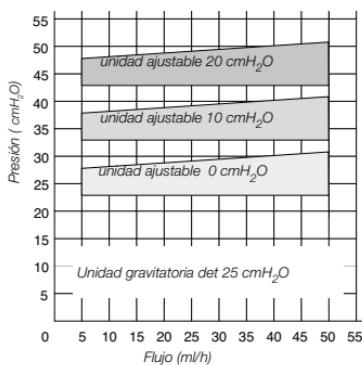
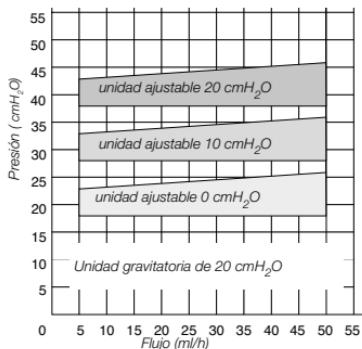
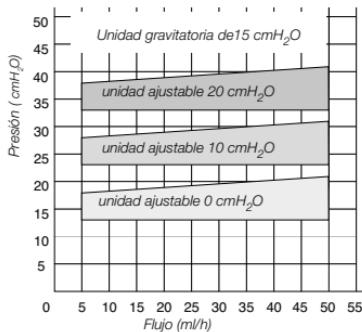


Fig. 20: Valores característicos de presión y flujo de los valores de presión seleccionados de la válvula ajustable

Válvula en posición vertical

La presión de apertura del sistema derivativo de la proGAV en posición vertical es la suma de la presión de apertura de la unidad ajustable y la presión de apertura de la unidad gravitatoria. Los gráficos siguientes muestran los valores característicos de presión y flujo de los valores de presión disponibles de la proGAV en posición vertical.





La presión de apertura total está concebida para un caudal de referencia de 5 ml/h. Cuando los caudales alcanzan los 20 ml/h, las presiones de apertura son aproximadamente 1-2 cmH_2O más elevadas

CONTRAINDICACIONES

La unidad ajustable no debería colocarse en una zona donde localizarla o palparla sea difícil (por ejemplo debajo de una zona de piel mucho más gruesa o una cicatriz). Para poder realizar reajustes más tarde, la válvula debería apoyarse en el peristio o en el hueso.

INTERACCIONES CON PRODUCTOS DE OTROS FABRICANTES

proGAV con unidad gravitatoria no puede combinarse con otras válvulas hidrostáticas, ya que puede generarse una presión ventricular no fisiológica desmesurada. Las válvulas hidrostáticas tienen en cuenta la presión hidrostática en el sistema de drenaje que varía con la posición. En casos de duda consulte al Asesor de productos sanitarios de Christoph Miethke GmbH & Co.KG

SEGUNDAS IMPLANTACIONES

Los productos que ya habían estado implantados no se pueden implantar de nuevo en otro paciente ya que una limpieza en profundidad no se conseguiría sin dañar su funcionalidad.

PRECAUCIONES

Tras la implantación, debe ponerse a los pacientes bajo vigilancia intensiva. Los eritemas y las tensiones en la zona del tejido afectado por el drenaje pueden ser signos de infección en el sistema de derivación. Los síntomas como dolor de cabeza, mareos, estados de confusión o vómitos suelen aparecer en casos de funcionamiento incorrecto del sistema de derivación. Esos síntomas, así como una fuga en el sistema de derivación, requieren la sustitución inmediata del componente de la derivación afectado o de todo el sistema de derivación.

ESTERILIZACIÓN

Los productos se esterilizan con vapor en condiciones estrictamente controladas. La fecha de caducidad está impresa en el embalaje de cada producto individual. Los productos cuyo embalaje esté dañado no deben utilizarse bajo ninguna circunstancia.

REESTERILIZACIÓN

No se puede garantizar la seguridad de funcionamiento si los productos son reesterilizados por lo que no se recomienda volver a esterilizar.

SEGURIDAD FUNCIONAL Y COMPATIBILIDAD CON PROCEDIMIENTOS DE DIAGNÓSTICO

Los productos sanitarios están diseñados para funcionar de manera precisa y fiable durante largos períodos de tiempo. Sin embargo, esto no garantiza que los productos sanitarios deban sustituirse por motivos técnicos o médicos. Los productos sanitarios pueden soportar con seguridad las presiones negativas y positivas de hasta 100 cmH₂O que se presenten durante y después de la intervención quirúrgica. Los productos sanitarios se deben almacenar siempre en un lugar limpio y seco.

Se pueden realizar diagnósticos por resonancia magnética nuclear hasta una intensidad de campo de 3 tesla o tomografía computarizada sin ningún tipo de peligro o menoscabo en el funcionamiento de la válvula. La válvula es

compatible con la RM. Los catéteres que se suministran soportan la RM. Reservorio, derivadores y conectores son compatibles con la RM. Las condiciones de compatibilidad de los productos con la RM se pueden encontrar en nuestro sitio web:
<https://www.miethke.com/downloads>



ADVERTENCIA

Si hay un campo magnético cerca y se presiona simultáneamente sobre la válvula - lo que soltaría el mecanismo de freno - no se puede descartar que se desplace la válvula. En la IRM, la proGAV genera artefactos de mayor tamaño que la propia válvula.



ATENCIÓN

Para portadores de marcapasos: Mediante la implantación de una proGAV podría influirse en el funcionamiento del marcapasos. Posibles efectos secundarios

POSIBLES EFECTOS SECUNDARIOS

En un tratamiento de hidrocefalia con válvula, pueden producirse complicaciones, según indica la literatura como por ejemplo infecciones, tapones de líquido cefalorraquídeo, sobre o infradrenaje o, en casos extraños incluso ruidos. Con golpes fuertes desde el exterior (accidentes, caídas...) puede dañarse la integridad de la válvula.

COMENTARIOS RELATIVOS A LAS INSTRUCCIONES DE USO

Las descripciones y explicaciones que se ofrecen en este documento se basan en la experiencia clínica disponible hasta el momento. El cirujano deberá decidir si se modifica el procedimiento quirúrgico según su experiencia y su práctica clínica.

REQUISITOS DE LA DIRECTIVA SOBRE PRODUCTOS SANITARIOS 93/42/CEE

La Directiva sobre productos sanitarios obliga a documentar de forma detallada la localización de los productos sanitarios utilizados en perso-

nas. Por lo tanto, el número de identificación individual de la válvula implantada debe hacerse constar en el expediente médico del paciente y en la libreta de seguimiento del paciente, con el fin de garantizar una trazabilidad total.

En nuestra página web (<https://www.miethke.com/downloads>) puede encontrar las traducciones a otros idiomas de este manual de usuario.

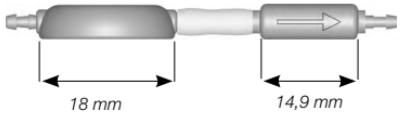
ASESORES DE PRODUCTOS SANITARIOS

De conformidad con los requisitos de la Directiva sobre productos sanitarios (93/42/CEE), la empresa Christoph Miethke GmbH & Co. KG designa a asesores de productos sanitarios que actúan como interlocutores para todas las preguntas relacionadas con los productos.

Puede contactar a nuestros asesores de productos sanitarios en:

Tel. +49 331 62083-0
info@miethke.com

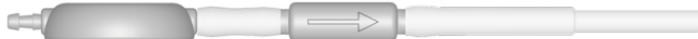
INFORMACIÓN GENERAL

Fabricante	Christoph Miethke GmbH & Co. KG
Nombre del producto	<i>proGAV</i>
Finalidad de uso	Tratamiento de la hidrocefalia
Para un solo uso (desechable)	
Almacenar en lugar seco y limpio	
Esquema de la derivación con sus dimensiones externas:	
Altura 4,4 mm	Altura 4,6 mm
	

MODELOS

La proGAV se ofrece como válvula única o como un sistema de derivación que incluye varios componentes.

proGAV



proGAV SHUNTSYSTEM



proGAV SHUNTSYSTEM with SPRUNG RESERVOIR or with (pediatric) Burrhole Reservoir



proGAV SHUNTSYSTEM with CONTROL RESERVOIR or with (pediatric) prechamber



Escala: 1:1

INDICE

INDICAZIONI	72
DESCRIZIONE TECNICA	72
FUNZIONAMENTO DELLA VALVOLA	73
FONDAMENTI FISICI	74
SCELTA DELLA VALVOLA IDONEA	75
RICONOSCIMENTO DEL LIVELLO DI PRESSIONE NELLA RADIOGRAFIA	75
ACCESSORI	76
USO DEGLI STRUMENTI	78
POSSIBILI COMPONENTI DELLO SHUNT	81
SISTEMI DI TUBICINI	81
SVOLGIMENTO DELL'INTERVENTO	81
VERIFICA PREOPERATORIA DELLA VALVOLA	82
VERIFICA POSTOPERATORIA DELLA VALVOLA	83
CARATTERISTICHE DI PRESSIONE-FLUSSO	83
CONTROINDICAZIONI	84
INTERAZIONI CON PRODOTTI DI ALTRI FABBRICANTI	84
IMPIANTI REVISIONATI	84
MISURE CAUTELARI	84
SICUREZZA DI FUNZIONAMENTO E COMPATIBILITÀ	
CON PROCEDIMENTI DIAGNOSTICI	84
POSSIBILI EFFETTI COLLATERALI	85
STERILIZZAZIONE	85
RISTERILIZZAZIONE	85
REQUISITI DELLA MDD (REG 93/42/CEE)	85
COMMENTO SULLE ISTRUZIONI PER L'USO	85
CONSULENTI IN PRODOTTI MEDICALI	85
INFORMAZIONI GENERALI	86
VARIANTI	87

INDICAZIONI

La proGAV è concepita per espletare il drenaggio del liquor dai ventricoli nel peritoneo nei casi di idrocefalo.

DESCRIZIONE TECNICA

La proGAV è una valvola per idrocefalo funzionante in rapporto alla posizione. Essa è composta da una valvola a cono e sfera con pressione di apertura regolabile e da una valvola a gravitazione a pressione fissa. Essa è pertanto in grado di assicurare un drenaggio ottimale del liquor in ogni posizione corporea del singolo paziente.

Il funzionamento delle due valvole è descritto come segue.



Fig. 1: La proGAV è una combinazione di una valvola a regolazione ed una valvola a gravitazione

La fig. 2 mostra un disegno schematico in sezione. La valvola a regolazione consiste in una robusta custodia in titanio, nella cui parte prossimale è integrata una valvola a cono e sfera (1) dalla validità sperimentata. Un'apposita molla (2) garantisce la pressione di apertura della valvola a cono e sfera. Tramite un rotore (3) a supporto rotante è possibile regolare attraverso la cute il precarico della molla e pertanto la pressione di apertura della valvola.

Componenti fondamentali della valvola a gravitazione fabbricata in titanio sono una sfera in tantalio (4) che ne determina la pressione di apertura ed una sfera in zaffiro (5) che ne garantisce una chiusura precisa. Sull'estremità distale della valvola è integrato in via opzionale un connettore o un catetere in silicone. Un apposito codice ad anelli consente l'identificazione del livello di pressione nella radiografia.

Un connettore posto sotto al catetere in silicone (6) consente di eseguire in qualsiasi momento un successivo distacco del catetere eventualmente necessario.

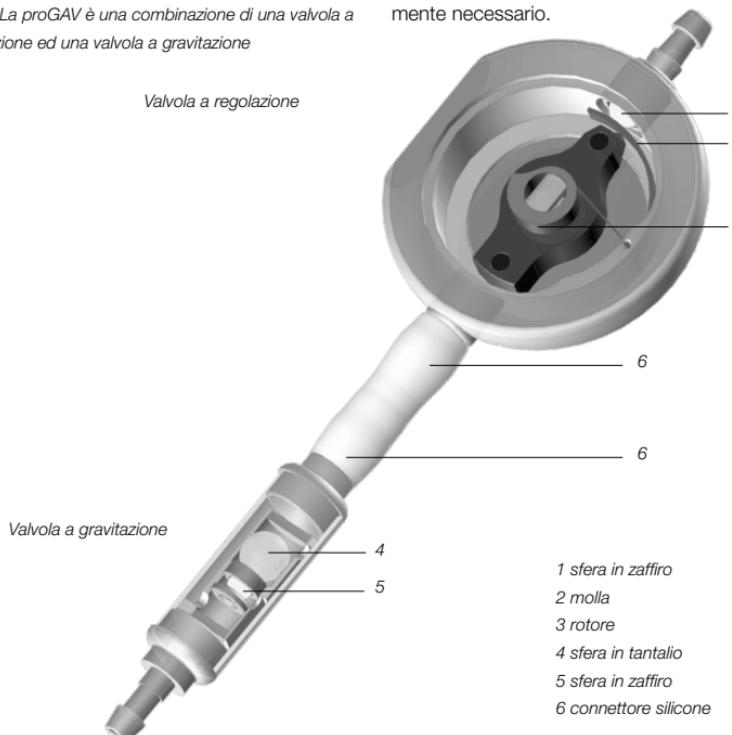


Fig. 2: La proGAV in sezione

FUNZIONAMENTO DELLA VALVOLA

La pressione di apertura della proGAV è composta dalla pressione di apertura della valvola a regolazione e da quella della valvola a gravitazione.

Posizione corporea orizzontale

Quando il paziente è in posizione stesa, la valvola a gravitazione è sempre aperta e pertanto non oppone alcuna resistenza allo scorrimento del fluido (Fig. 3).

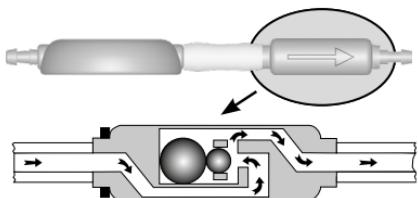


Fig. 3: Valvola a gravitazione in posizione orizzontale

Pertanto, la pressione di apertura della proGAV è definita dalla valvola a regolazione. Il principio funzionale della valvola a regolazione è illustrato nelle Fig. 4a e 4b. Nella Fig. 4a la valvola a cono e sfera è chiusa e pertanto il drenaggio non è possibile. Nella fig. 4b, la valvola a regolazione è raffigurata in condizione aperta.

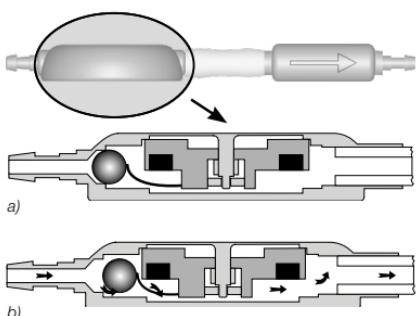


Fig. 4: Valvola a regolazione

a) chiusa b) aperta

La pressione intraventricolare (IVP) del paziente è aumentata e la reazione elastica, che altrimenti tiene chiusa la valvola a cono e sfera, viene superata. La sfera di chiusura si sposta ora fuori dal cono, liberando una fessura per il drenaggio del liquor.

Posizione corporea verticale

Nel momento in cui il paziente si porta in posizione eretta, la valvola a gravitazione chiude, la pressione di apertura della proGAV aumenta significativamente ed il drenaggio del fluido cerebrospinale è bloccato (fig. 5a). Il drenaggio è nuovamente possibile soltanto quando il totale di IVP ed aspirazione idrostatica superano la pressione di apertura della proGAV in posizione verticale. La pressione di apertura della proGAV in posizione verticale è la somma delle pressioni di apertura della valvola a regolazione e della valvola a gravitazione (peso della sfera in tantalio).

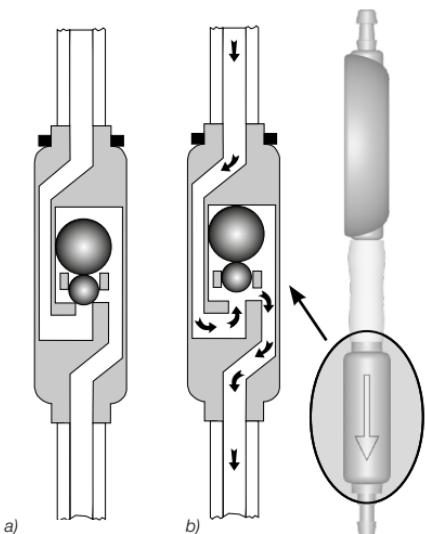


Fig. 5: Valvola a gravitazione in posizione eretta

a) chiusa b) aperta

FONDAMENTI FISICI

Nella posizione corporea stesa, nei soggetti sani la pressione intraventricolare è positiva. Per impostare tale pressione mediante drenaggio valvolare è necessario selezionare il livello di pressione idoneo tenendo presente la pressione addominale. L'IVP è pertanto calcolata in base alla somma della pressione di apertura della valvola e della pressione addominale (Fig. 6).

Nella posizione corporea in piedi nei soggetti sani la pressione ventricolare diviene leggermente negativa. Per impostare tale pressione mediante drenaggio valvolare, la valvola deve essere progettata con una pressione di apertura molto maggiore. Solo in questo modo, infatti, essa è in grado di compensare la pressione idrostatica meno la pressione addominale e l'auspicata pressione intraventricolare lievemente negativa. Nella posizione corporea eretta le valvole di tipo convenzionale si aprono immediatamente e possono quindi determinare condizioni critiche di sovraccarico.

$$\begin{aligned} \text{In posizione stesa: } & IVP = P_L + P_B \\ \text{In posizione eretta: } & IVP = P_H - P_S - P_B \end{aligned}$$

IVP	Pressione intraventricolare
P_L	Pressione di apertura in posizione orizzontale (valvola a regolazione solitaria)
P_S	Pressione di apertura in posizione verticale (valvola a regolazione + valvola a gravità)
P_B	Pressione nella cavità addominale
P_H	Pressione idrostatica

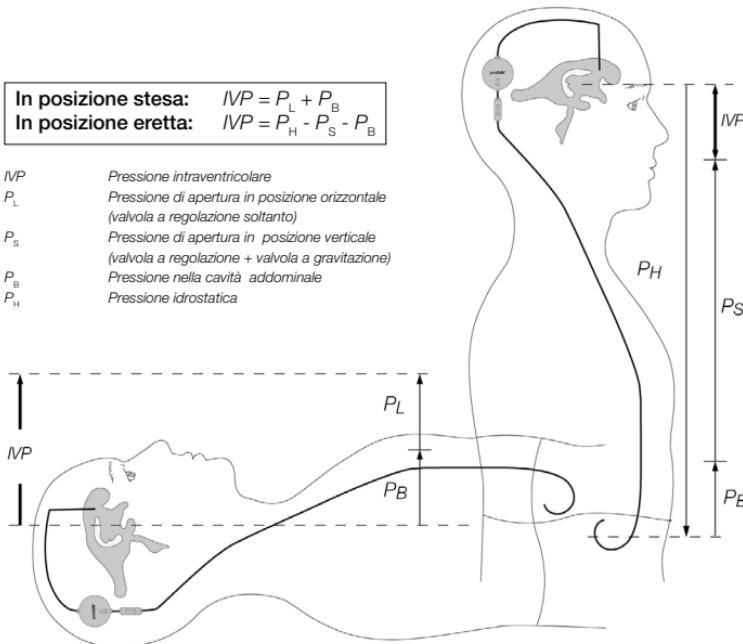


Fig. 6: Rapporti di pressione per la posizione corporea stesa ed eretta

SCELTA DELLA VALVOLA IDONEA

La proGAV è una valvola operante in relazione alla posizione corporea, in altre parole la pressione di apertura varia al variare della posizione corporea del paziente. Per poter adattare la proGAV alle esigenze del singolo paziente, essa è progettata con una pressione di apertura per la posizione corporea orizzontale ed una per quella verticale del paziente.

Posizione corporea orizzontale:

La pressione di apertura per la posizione orizzontale è definita dalla valvola a regolazione. Il livello di pressione viene scelto secondo la situazione clinica ed l'indicazione. La valvola può essere regolata su un'impostazione di pressione compresa tra 0 cmH₂O e 20 cmH₂O.

Posizione corporea verticale:

La pressione di apertura della proGAV in posizione eretta è data dalla somma delle pressioni di apertura dell'unità a pressione differenziale regolabile e dell'unità a gravitazione. Quando si valuta la pressione di apertura bisogna tenere conto della statura, dell'attività fisica e della pressione intra-addominale del paziente (adiposità). (vedere i livelli di pressione consigliati all'indirizzo <https://www.miethke.com/downloads/>).

RICONOSCIMENTO DEL LIVELLO DI PRESSIONE NELLA RADIOGRAFIA

La regolazione di pressione della proGAV (*l'unità di pressione differenziale*) andrebbe misurata con lo strumento di verifica, ma può essere determinata anche su una radiografia. I magneti sono riconoscibili nella radiografia quali punti bianchi. Il livello di pressione può essere letto in base alla direzione della punta del rotore.

Eccetto per il settore indicato (Fig. 7), la punta del rotore può assumere qualsiasi posizione. In questo modo è possibile regolare la pressione di apertura della proGAV in maniera continua tra 0 e 20 cmH₂O. Per non leggere il livello di pressione invertendo i lati della valvola, quest'ultima è visibile nella radiografia con uno dei lati appiattiti.

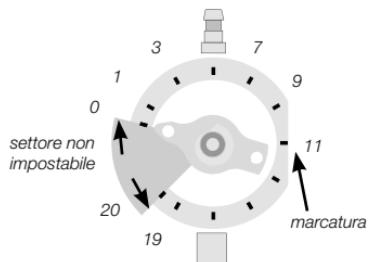


Fig. 7: Rappresentazione schematica del rotore nella radiografia

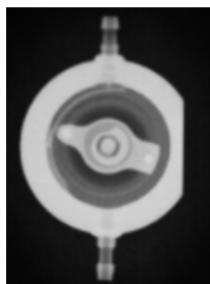


Fig. 8: Radiografia posizione 0 cmH₂O

Per la valvola a gravitazione sono possibili i seguenti intervalli di pressione di apertura, l'intervalllo di pressione scelto può essere controllato in sede postoperatoria sulla radiografia:

Presión de apertura para la posición vertical	Codificación de la unidad gravitatoria
10 cmH ₂ O	
15 cmH ₂ O	
20 cmH ₂ O	
25 cmH ₂ O	
30 cmH ₂ O	
35 cmH ₂ O	

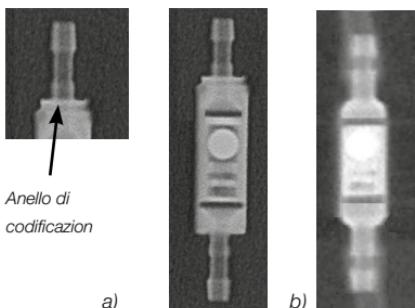


Fig. 9: Radiografia della valvola a gravitazione

a) grande, 1 anello = 20 cmH₂O,b) piccola = 10 cmH₂O

Strumento di verifica proGAV Verification Tool

Lo strumento di verifica si usa per leggere l'impostazione della pressione di apertura della valvola. Per prima cosa, lo strumento di verifica va posizionato sulla valvola. La marcatura (3) dello strumento di verifica deve essere allineata con il catetere prossimale (ventricolare). Lo strumento integra due magneti. Non appena il pulsante dello strumento (2) è premuto, i magneti dello strumento si allineano con quelli della valvola. La pressione d'apertura è indicata sulla scala (1).

ACCESSORI

Strumenti per l'unità di pressione differenziale regolabile:

*proGAV Verification Tool**proGAV Masterdisc**proGAV Compass**proGAV Adjustment Tool**proGAV Adjustment Disc**proGAV Checkmate*

ATTENZIONE

Gli proGAV Tools emettono un campo magnetico. Oggetti metallici e supporti di memoria magnetici dovrebbero avere una distanza di sicurezza sufficiente.



ATTENZIONE

Data la presenza di magneti all'interno di proGAV Tools, gli strumenti non devono essere utilizzati nei pressi di pacemaker. Inoltre, nell'area circostante gli apparecchi di tomografia a risonanza magnetica esiste il rischio di danneggiare l'apparecchio stesso. Pertanto non è consentito usare i prodotti proGAV Tools in quest'area.



NOTA

Per localizzare, verificare e regolare l'unità di pressione differenziale regolabile si utilizzano diversi strumenti di verifica e regolazione.



Fig. 10a: proGAV Verification Tool (Strumento di verifica)

Disco master *proGAV Masterdisc*

Lo strumento di verifica può essere facilmente controllato usando il disco master prima di misurare la pressione di apertura della valvola. Sul disco sono indicate le posizioni 0, 5, 10, 15 e 20 cmH₂O. Quando lo strumento di verifica è posizionato sul disco, la pressione d'apertura indicata dallo strumento dovrebbe essere allineata con il valore del disco master.

Esempio: Lo strumento di verifica va posto sul disco master in modo che la marcatura degli strumenti sia in linea con il valore 10 cmH₂O sul

disco master. Lo strumento di verifica dovrebbe indicare il valore 10cmH₂O.



Fig. 10b: proGAV Masterdisc (Disco master)

Bussola di verifica proGAV Compass

Oltre allo strumento di verifica, vi è un altro dispositivo che consente di misurare la pressione d'apertura impostata. La bussola può essere usata per localizzare la valvola quando la palpazione risulta impossibile. La bussola di misura va posizionata sulla cute sopra alla valvola impiantata e va spostata con movimento circolare finché il disco interno è fissato sulla valvola. La pressione d'apertura corrisponde al valore indicato nella direzione del catetere ventricolare.



NOTA

Le piccole bolle nella camera della bussola non compromettono il funzionamento.



Fig. 11: proGAV Compass (Bussola di verifica)

Strumento di regolazione proGAV Adjustment Tool

Lo Strumento di regolazione è usato per regolare la pressione d'apertura della valvola. Prima l'impostazione di pressione desiderata va selezionata sul quadrante zigrinato (2), la pressione d'apertura è indicata su una scala (1). Quindi lo strumento di regolazione è posizionato centralmente sulla valvola. Premendo il pulsante (3), appare il puntale di regolazione (4), il freno è rilasciato, il rotore gira e si raggiunge la pressio-

ne impostata. La marcatura (5) dello strumento di regolazione la finestra di lettura deve essere rivolta verso il catetere prossimale (che porta al ventricolo).

Avvertenza: Se la sede d'impianto non è correttamente scelta o se la cute soprastante la valvola è troppo spessa, la regolazione della proGAV può risultare difficile o talvolta impossibile. In questo caso la valvola funziona soltanto quale valvola a gravitazione con livelli di pressione invariabili. Il paziente deve essere informato di tale rischio.

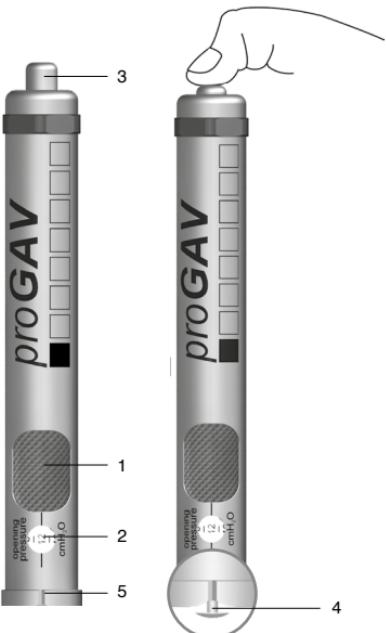


Fig. 12a: proGAV Adjustment Tool (Strumento di regolazione)

proGAV Adjustment Disc

Un'altra possibilità per modificare il livello di pressione è data da proGAV Adjustment Disc (Fig. 5). proGAV Adjustment Disc viene centrato sulla valvola. Il livello di pressione desiderato deve essere rivolto in direzione dell'entrata del Ventricular Catheter. Esercitando una leggera pressione sulla valvola con proGAV Adjustment Disc si allenta il freno e si modifica il livello di pressione proGAV. In caso di pelle più spessa è possibile utilizzare una testa più grande.

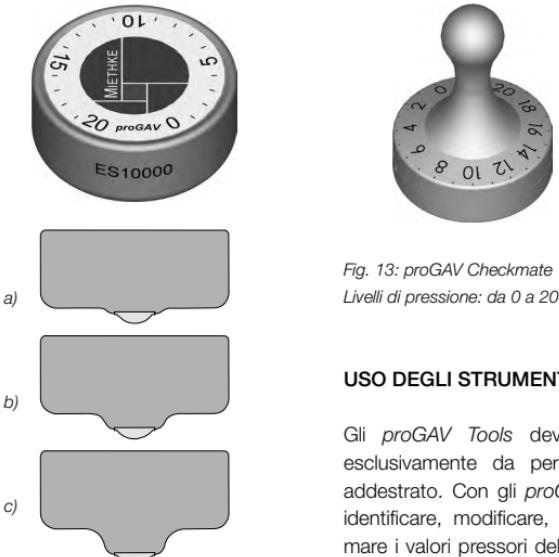


Fig. 12b: proGAV Adjustment Disc

- a) Misura small
- b) Misura medium
- c) Misura large

proGAV Checkmate

proGAV Checkmate (Fig. 13) è fornito sterile ed è risterilizzabile. È possibile procedere ad una modifica del livello di pressione e al controllo durante l'innesto della valvola direttamente nell'unità a pressione differenziale regolabile.

Per determinare il livello di pressione il Checkmate viene collocato al centro dell'unità a pressione differenziale regolabile. Il Checkmate si orienta da solo sulla valvola. Il livello di pressione si può leggere nel catetere in direzione del catetere prossimale (che conduce verso il ventricolo).

Se si desidera cambiare il livello di pressione, collocare il Checkmate al centro dell'unità a pressione differenziale regolabile. Il livello di pressione desiderato deve essere rivolto in direzione del catetere prossimale (che conduce verso il ventricolo). Esercitando una leggera pressione sulla valvola con il Checkmate si dis inserisce il freno dell'unità a pressione differenziale

Fig. 13: proGAV Checkmate
Livelli di pressione: da 0 a 20 cmH₂O

USO DEGLI STRUMENTI

Gli *proGAV Tools* devono essere utilizzati esclusivamente da personale specializzato addestrato. Con gli *proGAV Tools* è possibile identificare, modificare, verificare e programmare i valori pressori della parte gravitazionale di *proGAV*.



ATTENZIONE

Per determinare, modificare e controllare la pressione di apertura dell'unità a pressione differenziale di *proGAV* è assolutamente necessario servirsi unicamente di *proGAV Tools*.



In caso di combinazione di *proGAV* con una Gravitational Unit regolabile (*proSA*), per l'impostazione e il controllo del livello di pressione regolabile della valvola *proSA* si devono usare i prodotti *proSA Tools*.



NOTA

Se la selezione del punto di innesto risulta sfavorevole o la pelle sopra la valvola è troppo spessa sussiste la possibilità che l'unità a pressione differenziale non possa più essere regolata. La valvola funziona quindi con livelli di pressione invariabili. Il paziente deve essere informato di tale rischio

**NOTA**

Nei giorni successivi a un'operazione, il gonfiore della pelle può rendere più difficile l'impostazione. In caso di regolazione preoperatoria tramite la confezione sterile lo *Adjustment Tool* viene applicato solo sulla valvola. Il pulsante non deve essere azionato. Una pressione eccessiva esercitata con lo *Adjustment Tool* può danneggiare l'alloggiamento della valvola e compromettere il funzionamento.

**NOTA**

Qualora non fosse possibile svolgere un controllo esatto della regolazione della valvola con lo *Verification Tool* o la *Verification Compass* si raccomanda di eseguire un controllo mediante una procedura di imaging.

Ogni valvola proGAV è tarata secondo rigorose procedure di controllo di qualità. La preimpostazione della valvola a regolazione è di $5 \text{ cmH}_2\text{O}$, ma deve essere controllata prima dell'impianto. Per effettuare la regolazione della valvola, è necessario eseguire i seguenti punti:

1. Localizzazione della valvola

Localizzare la valvola sotto cute (Fig. 14).

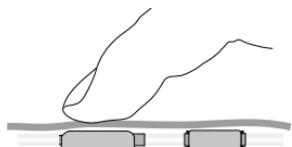


Fig. 14: Localizzazione della valvola

2. Misura del livello di pressione

proGAV *Verification Tool* viene centrato sulla valvola. A tal proposito, il contrassegno dello *Verification Tool* deve essere rivolto in direzione del catetere prossimale (che conduce verso il ventricolo) (Fig. 15). La freccia sul lato infe-riore dello *Verification Tool* indica la direzione di flusso del liquor.

Il pulsante di sblocco dello *Verification Tool* viene premuto e successivamente viene letto il livello di pressione impostato.

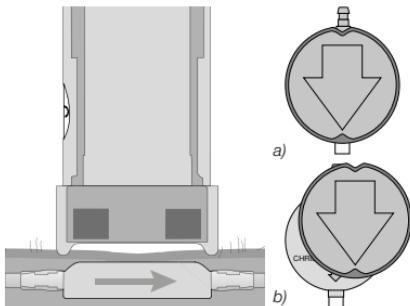


Fig. 15: Misura del livello di pressione

a) esatta b) errata

**AVVERTENZA**

Lo *Verification Tool* andrebbe collocato al centro della valvola, altrimenti possono verificarsi errori nella determinazione della pressione di apertura.

3. Regolazione del livello di pressione

**AVVERTENZA**

La nuova impostazione della pressione di apertura delle valvole non deve scostarsi dalla pressione di apertura misurata di oltre $8 \text{ cmH}_2\text{O}$ in tutte le impostazioni.

3a. Regolazione con proGAV Adjustment Tool

Lo strumento di regolazione è impostato sulla pressione di apertura richiesta girando il quadrante zigrinato dell'unità (fig. 16a).



Fig. 16a: Impostazione dello strumento di regolazione

Lo strumento di regolazione è posto centralmente sulla valvola. La marcatura dello strumento ovvero la finestra di lettura deve essere rivolta verso il catetere prossimale (che porta al ventricolo).

Non appena lo strumento di regolazione è stato posizionato centralmente sulla valvola, il pulsante è spinto verso la medesima ed appare il puntale di regolazione. In questo modo si attiva lo sgancio meccanico della valvola e si imposta la pressione di apertura desiderata (Fig. 16b)

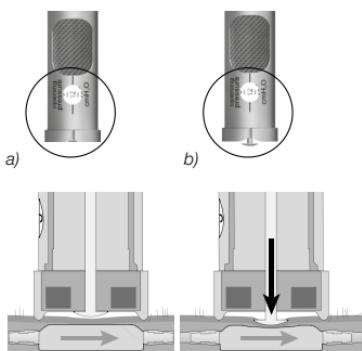


Fig. 16b: Impostazione dello strumento di regolazione

**AVVERTENZA**

Durante l'azionamento del pulsante di sblocco occorre verificare che lo Adjustment Tool non venga rimosso dalla valvola.

**NOTA**

In caso di pazienti sensibili occorre verificare l'utilizzo dell'anestesia locale durante il processo di regolazione (es. tramite cerotto) se non sussistono controindicazioni.

3b. Regolazione con proGAV Adjustment Disc

Per l'impostazione con il *Adjustment Disc*, occorre centrarlo sulla valvola in modo che il livello di pressione desiderato (b) sia rivolto in direzione del connettore di ingresso o del Ventricular Catheter (c) (Fig. 17a).

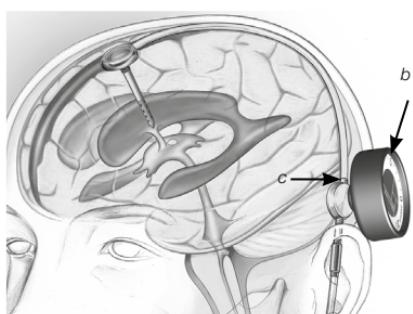


Abb. 17a: Regolazione con proGAV Adjustment Disc

Premere con il *Adjustment Disc* sulla valvola (Fig. 17b) senza alterare la posizione. Quindi rimuovere il *Adjustment Disc* e controllare il livello di pressione con *proGAV Verification Tool*.

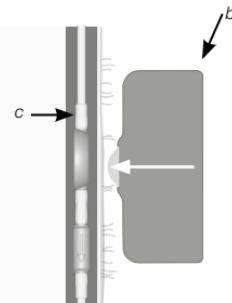


Abb. 17b: Applicazione e impostazione del disco di regolazione sull'unità a pressione differenziale regolabile

4.Verifica del livello di pressione

Dopo aver regolato la pressione di apertura della valvola viene svolta una verifica. A tale scopo procedere come indicato nel punto 2. Se la pressione misurata non dovesse coincidere con il livello di pressione desiderato, ripetere la procedura di regolazione. Ricominciare quindi dal punto 3.

Durante la regolazione la pressione d'apertura della valvola a regolazione non dovrebbe essere modificata di più di 8 cmH₂O per ogni procedura di regolazione.

Esempio: La pressione d'apertura deve essere modificata da 3 a 18 cmH₂O. Con un'unica procedura di regolazione, il rotore girerebbe in senso anti-orario (via breve) e si fermerebbe sulla posizione 0 cmH₂O (fig. 18a). La regolazione corretta si effettua in 2 fasi: Regolazione da 3 ad 11 e da 11 a 18 cmH₂O. Il rotore gira ora in senso orario (fig. 18b).

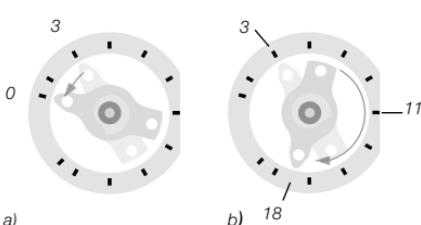


Fig. 18: Rotazione del rotore nella regolazione

POSSIBILI COMPONENTI DELLO SHUNT

La proGAV è disponibile corredata da diversi accessori per shunt. Queste ultime prevedono diversi componenti, che qui a seguito sono illustrati in maniera sintetica.

Il *Burrhole Reservoir* o *SPRUNG RESERVOIR* va posizionato nel foro della volta cranica e consente di misurare la pressione intraventricolare, di iniettare farmaci e di effettuare prelievi di liquor. La sua base in titanio massiccio è estremamente resistente alle punture. Tutti i serbatoi sono disponibili con cateteri integrati o connettori. Un serbatoio particolare è lo *SPRUNG RESERVOIR*.

Quale nuova caratteristica aggiuntiva di questo reservoir, il fluido cerebrospinale può essere ora drenato verso la valvola grazie ad una valvola mono-direzionale presente sul fondo del reservoir. Questo tipo di meccanismo a l'accesso al catetere ventricolare è chiuso durante la procedura di pompaggio. La pressione di apertura del sistema di shunt non è aumentata dall'impiego del *SPRUNG RESERVOIR*.

Il *prechamber* o *CONTROL RESERVOIR* è una precamera e va posizionato sulla volta cranica e, quale precamera, offre la possibilità di misurare la pressione intraventricolare, di iniettare farmaci e di eseguire un controllo palpatorio del ventricolo. La sua base in titanio massiccio è estremamente resistente alle punture. Una precamera particolare è il *CONTROL RESERVOIR*. Quale nuova caratteristica aggiuntiva di questo reservoir, il fluido cerebrospinale può essere ora drenato verso la valvola grazie ad una valvola mono-direzionale presente nell'entrata prossimale del reservoir. Questo tipo di meccanismo a l'accesso al catetere ventricolare è chiuso durante la procedura di pompaggio. La pressione di apertura del sistema di shunt non è aumentata dall'impiego del *CONTROL RESERVOIR*.



AVVERTENZA

Pompaggi frequenti possono causare drenaggi eccessivi e conseguentemente rapporti di pressione non fisiologici. Il paziente deve essere informato di tale rischio.

Il *deflector* permette, grazie alla posizione rigida sul catetere ventricolare, di selezionare la lung-

hezza di catetere da far penetrare nel crani prima dell'impianto. Nel foro il catetere ventricolare è quindi deflesso in modo da risultare ortogonale (vedere il capitolo Variazioni).

SISTEMI DI TUBICINI

La proGAV è realizzata in modo da assicurare la pressione ventricolare ottimale secondo le indicazioni del medico. Essa può essere ordinata quale sistema di shunt o quale unità valvola singola, con o senza catetere distale integrato (diametro interno 1,2 mm, diametro esterno 2,5 mm). Le singole valvole dovrebbero essere usate con cateteri di circa 1,2 mm di diametro interno e circa 2,5 mm di diametro esterno. Il connettore della valvola consente di usare cateteri con un diametro interno compreso tra 1,0 mm ed 1,5 mm. Il diametro esterno del catetere dovrebbe essere pari a circa il doppio di quello interno. In ogni caso i cateteri devono essere accuratamente fissati ai connettori della valvola tramite una legatura. Bisogna evitare di piegare i cateteri. I cateteri forniti non hanno praticamente alcun'influenza sulla caratteristica di pressione-flusso.

SVOLGIMENTO DELL'INTERVENTO

Posizionamento del catetere ventricolare

Il catetere ventricolare può essere impiantato mediante diverse tecniche operatorie. L'incisione cutanea necessaria va eseguita preferibilmente sotto forma di piccolo lembo dotato di una ramificazione verso il catetere di deflusso, soltanto in casi eccezionali quale incisione cutanea diritta. E' necessario fare in modo che, dopo aver praticato il foro, l'apertura della duramadre sia più piccola possibile, in modo da evitare perdite di liquor. Il catetere ventricolare è rafforzato dall'apposito mandrino fornito a corredo.

La proGAV è disponibile in diverse varianti di shunt: Se si usa un *proGAV SHUNTSYSTEM with Burrhole Reservoir* or *SPRUNG RESERVOIR* è impiantato per primo il catetere ventricolare. Dopo aver rimosso il mandrino, è possibile verificare la pervietà del catetere ventricolare facendo fuoriuscire qualche goccia di fluido cerebro-spinale. Accorciare il catetere e collegarlo al *Burrhole Reservoir*, fissando il collegamento

con una legatura. L'incisione cutanea non deve passare proprio sopra il reservoir.

Se si usa un *proGAV SHUNTSYSTEM with prechamber* o *CONTROL RESERVOIR* questo è fornito corredata da un deflector. Con l'ausilio di tale deflector è possibile regolare la lunghezza di catetere da impiantare e quindi farla avanzare nel ventricolo. Quindi deflettere il catetere ventricolare e posizionare la precamera. Il posizionamento del catetere ventricolare deve essere verificata al postoperatorio tramite immagine TAC e/o MRI.

Posizionamento della valvola

Alla consegna la valvola a regolazione *proGAV* è impostata su una pressione di apertura di 5 cmH₂O. Tale pressione di apertura può essere impostata prima dell'impianto su un valore diverso (vedere il capitolo "USO DEGLI STRUMENTI").

La *proGAV* funziona in rapporto alla posizione. E' pertanto necessario accertarsi che l'unità a gravitazione sia impiantata parallelamente all'asse corporeo. La sede più indicata per l'impianto è quella retroauricolare, benché la sede (altezza) dell'impianto non influenzi in alcun modo la funzionalità della valvola. La valvola a regolazione dovrebbe poggiare sull'osso o il periostio, in quanto durante le successive regolazioni si deve esercitare una pressione sulla valvola. Praticare un'incisione cutanea grande e ad arco oppure una piccola e diritta, che deve quindi essere corredata con due tasche (proximali rispetto all'incisione per la valvola a regolazione e distali rispetto all'incisione per quella a gravitazione). Il catetere è fatto avanzare dal foro verso la sede d'impianto prescelta per la valvola, se necessario accorciato e quindi fissato alla *proGAV* con una legatura. Né la valvola a regolazione né quella a gravitazione devono essere collocate direttamente sotto l'incisione cutanea. Entrambe le unità valvola sono dotate di una freccia indicante la direzione di scorimento (freccia rivolta verso la parte distale o verso il basso).

NOTA

L'unità gravitazionale di *proGAV* funziona in base alla posizione. Bisogna dunque assicurarsi che l'unità gravitazionale venga innestata parallelamente all'asse del corpo.

Pertanto, se si utilizza un sistema di derivazione in cui la valvola è stata pre-montata con un serbatoio del foro di sbavatura, deve essere utilizzato solo l'accesso occipitale.



AVVERTENZA

La valvola a regolazione non va impiantata in zone che ne rendano più difficile il ritrovamento e la palpazione (ad es. sotto a cicatrici).



ATTENZIONE

Nel caso sia necessario maneggiare i cateteri è necessario proteggere le punte della pinza con monconi di tubo e non afferrare la valvola

Posizionamento del catetere peritoneale

Il punto d'accesso del catetere peritoneale è a discrezione del chirurgo. Esso può essere realizzato ad es. orizzontalmente nella regione paraombelicale oppure per via all'altezza dell'epigastrio. Analogamente, per posizionare il catetere peritoneale possono essere impiegate diverse tecniche operatorie.

Si raccomanda di far passare il catetere peritoneale con l'ausilio di un tunnelatore subcutaneo partendo dalla valvola, eventualmente praticando un'incisione ausiliaria, fino alla sede di posizionamento.

Il catetere peritoneale, che di norma è fissato alla *proGAV* in maniera fissa, è dotato di un'estremità distale aperta mentre non ha alcun intaglio sulla parete.

Dopo l'esposizione e l'entrata nel peritoneo oppure con l'ausilio di un trocar, il catetere peritoneale, eventualmente accorciato, va inserito nella cavità addominale libera.

VERIFICA PREOPERATORIA DELLA VALVOLA



Fig. 19: Prova della pervietà

La proGAV può essere riempita in maniera atraumatica per aspirazione mediante una siringa monouso sterile applicata all'estremità distale del catetere e tenendo l'estremità prossimale della valvola in soluzione salina fisiologica sterile. Se si riesce a prelevare il liquor, la valvola è pervia Fig. 19).



AVVERTENZA

E' necessario evitare carichi di pressione tramite la siringa monouso sia sull'estremità prossimale che su quella distale. La presenza di impurità nella soluzione usata per eseguire la prova può pregiudicare le prestazioni del prodotto.

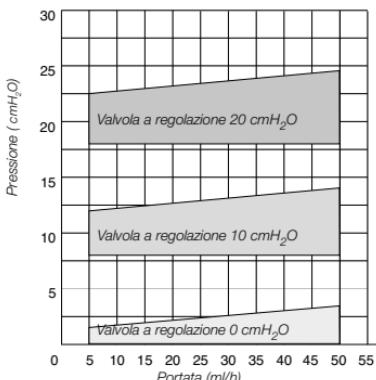
VERIFICA POSTOPERATORIA DELLA VALVOLA

La proGAV è strutturata quale unità a funzionamento sicuro senza dispositivo di pompaggio o di controllo. Tuttavia, vi sono dei modi per testare la valvola, per vedere se si usa un sistema di shunt con una prechamber o un *Burrhole Reservoir*. I test delle valvole possono essere eseguiti mediante lavaggio o misurazioni della pressione.

CARATTERISTICHE DI PRESSIONE-FLUSSO

Posizione orizzontale della valvola

Qui a seguito sono illustrate a titolo esemplificativo le caratteristiche di pressione-flusso della valvola a regolazione proGAV per i livelli di pressione 0, 10 e 20 cmH₂O.



Posizione verticale della valvola

La pressione di apertura della proGAV in posizione verticale è la somma delle pressioni di apertura della valvola a regolazione e della valvola a gravitazione.

Qui di seguito sono descritte le caratteristiche di pressione-flusso dei livelli di pressione disponibili della proGAV per la posizione corporea eretta.

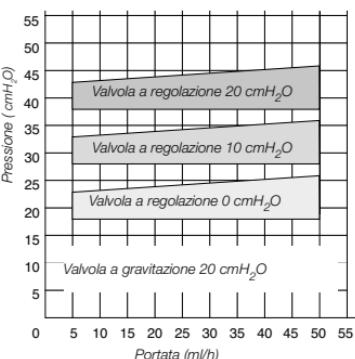
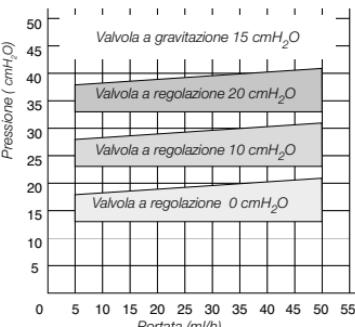
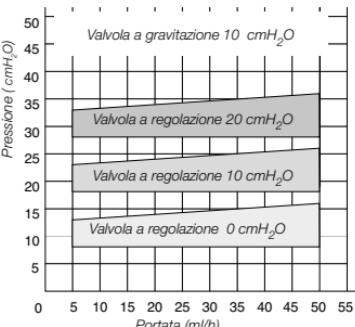
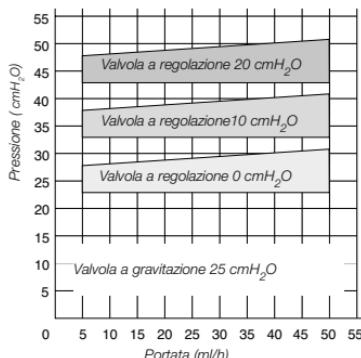


Fig. 20: Caratteristiche di pressione-flusso per i livelli di pressione selezionati della valvola a regolazione



CONTROINDICAZIONI

La valvola a regolazione non deve essere impiantata in una zona che ne renda più difficile la localizzazione e la palpazione (ad es. sotto una cicatrice). Per consentirne la successiva regolazione, la valvola deve poggiare sul periostio o sull'osso.

INTERAZIONI CON PRODOTTI DI ALTRI FABBRICANTI

La proGAV con l'unità gravitazionale non deve essere utilizzata in combinazione con valvole idrostatiche, poiché potrebbe verificarsi un aumento non fisiologico della pressione ventricolare. In caso di dubbi rivolgersi ai consulenti in prodotti medicali della Christoph Miethke GmbH & Co. KG. Impianti revisionati

IMPIANTI REVISIONATI

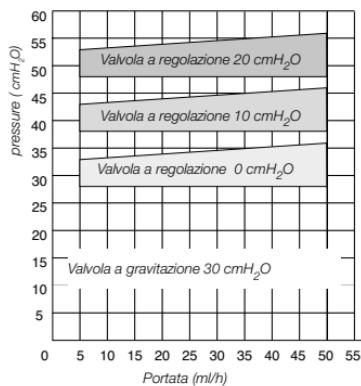
I prodotti già impiantati non devono essere reimpiantati sullo stesso o un altro paziente perché una purificazione accurata del prodotto comporta anche una perdita della sua funzionalità.

MISURE CAUTELARI

Dopo l'impianto, i pazienti devono essere sorvegliati in maniera estremamente attenta. Eventuali arrossamenti cutanei e tensioni nella zona del drenaggio possono essere sintomo di infezioni del sistema di shunt. Sintomi quali cefalee, attacchi di vertigine, confusione mentale o vomito compaiono di frequente in caso di cattivo funzionamento dello shunt. Sia tali sintomi che eventuali perdite dello shunt richiedono l'immediata sostituzione dei singoli componenti o addirittura dell'intero sistema.

SICUREZZA DEL FUNZIONAMENTO E COMPATIBILITÀ CON PROCEDIMENTI DIAGNOSTICI

I prodotti medicali sono stati progettati per funzionare a lungo in modo preciso e affidabile. Non è tuttavia possibile fornire alcuna garanzia per quanto riguarda l'eventualità che i



La pressione di apertura totale si riferisce ad un flusso di riferimento di 5 ml/h. Quando le portate raggiungono i 20 ml/h, le pressioni d'apertura sono superiori di circa 1-2 cmH₂O.

prodotti medicali debbano essere sostituiti per motivi tecnici o medici. I prodotti medicali sono in grado di resistere in sicurezza alle pressioni negative e positive che si presentano durante e dopo l'operazione, fino a 100 cmH₂O. I prodotti medicali vanno conservati sempre in luogo asciutto e pulito.

I pazienti possono essere sottoposti ad indagini mediante risonanza magnetica nucleare con intensità di campo fino a 3 Tesla nonché a tomografia computerizzata senza alcun rischio di pregiudicare il funzionamento della valvola. La valvola è compatibile con risonanza magnetica. I cateteri forniti a corredo sono a prova di risonanza magnetica, reservoir, deflettori o connettori sono compatibili con risonanza magnetica. Le condizioni di compatibilità con gli esami di risonanza magnetica si trovano su il nostro sito web: <https://www.miethke.com/downloads>



AVVERTENZA

Se in presenza di un campo magnetico viene esercitata una pressione sulla valvola, e dunque si allenta il meccanismo di blocco, non è possibile escludere eventuali regolazioni errate della stessa. Nella tomografia a risonanza magnetica proGAV genera artefatti più grandi della valvola stessa.



AVVERTENZA

Per portatori di pacemaker: l'impianto di proGAV può influire sul funzionamento del pacemaker.

POSSIBILI EFFETTI COLLATERALI

Durante il trattamento dell'idrocefalo con shunt possono manifestarsi, come descritto in letteratura, complicazioni. Queste possono essere di vario genere quali: infezioni, otturazioni del sistema per liquor denso e/o presenza di sangue nel liquor, sovra o sotto drenaggio o in rari casi si ode un lieve rumore dovuto al deflusso del liquor.

Per urti importanti dall'esterno (incidente, colpo ecc) la valvola può subire danneggiamenti.

STERILIZZAZIONE

I prodotti sono sterilizzati a vapore sotto stretto controllo. La data di scadenza è indicata sulla confezione. Se quest'ultima è danneggiata, i prodotti non devono essere utilizzati in alcun caso.

RISTERILIZZAZIONE

La sicurezza funzionale e l'affidabilità dei prodotti risterilizzati non può essere garantita, pertanto la risterilizzazione è sconsigliata.

REQUISITI DELLA MDD (REG 93/42/CEE)

La direttiva sui prodotti medicali impone una documentazione completa della tracciabilità e del luogo di stoccaggio dei prodotti ed in particolare degli impianti. Per tale motivo, è preferibile annotare il codice specifico della valvola impiantata nella cartella clinica o nella scheda paziente, per garantire una corretta tracciabilità. La traduzione di queste istruzioni per l'uso in altre lingue è disponibile nel nostro sito web: <https://www.miethke.com/downloads>

COMMENTO SULLE INSTRUZIONI PER L'USO

Le descrizioni fornite nelle presenti istruzioni d'uso fanno riferimento alle esperienze cliniche matured sinora. Il chirurgo può modificare la procedura, a propria discrezione e sotto propria responsabilità, in base alla propria esperienza e prassi chirurgica.

CONSULENTI IN PRODOTTI MEDICALI

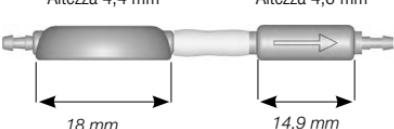
Secondo quanto stabilito della Direttiva sui prodotti medicali (REG 93/42/CEE), la Christoph Miethke GmbH & Co. KG nomina consulenti in prodotti medicali che fungono da interlocutori per tutte le domande relative ai prodotti:

È possibile contattare i nostri consulenti per i prodotti medicali al seguente indirizzo:

Telefono +49 331 62083-0

info@miethke.com

INFORMAZIONI GENERALI

Produttore	Christoph Miethke GmbH & Co. KG
Designazione del prodotto	proGAV
Destinazione d'uso	Trattamento dell'idrocefalo
Prodotto monouso	
Conservare in luogo asciutto e pulito	
Schizzo della valvola con misure esterne:	
	

VARIANTI

La proGAV è disponibile quale valvola singola o quale sistema di shunt composto da diversi componenti.

proGAV**proGAV SHUNTSYSTEM**

*proGAV SHUNTSYSTEM with
SPRUNG RESERVOIR or with
Burhole Reservoir (adulto e infanto)*



*proGAV SHUNTSYSTEM with
CONTROL RESERVOIR or with
prechamber (adulto e infanto)*



사용목적 :

두개 내압, 체액 용적(수두증 등으로 인한)을 줄이기 위하여 체액을 뇌 또는 중앙 신경계의 부분에서 체내 외로 전환하는 기구.

사용방법 :

- 1) 피부를 절개하여 burrhole을 만든 후 뇌실 카테터를 삽입한 다음, CSF의 유출 등으로 정확한 삽입을 확인하며 reservoir를 사용할 경우 카테터를 결찰하여 고정한다.
- 2) 적당한 value로 조절된 proGAV를 인체의 축 (body axis)과 평행이 되도록 이식하며 이 때, 피부절개 바로 밑에 위치하지 않도록 하고 valve에 표시된 flow 방향에 이식하며 카테터는 proGAV에 결찰하여 고정한다.
- 3) 복막 카테터의 위치를 잡는다. 필요 시 Subcutaneous tunneler를 사용하여 valve에서부터 복부의 원하는 위치로 유도한다.
- 4) Verification instrument와 Adjustment instrument를 피부아래 valve의 중앙부분에 위치 시킨 후 원하는 개통압력을 조절한다.
- 5) CT나 MRI로 뇌실 카테터의 위치를 확인

사용상 주의사항 :

- 1) 숙련된 사람 이외에는 기기를 사용하지 않는다.
- 2) 포장에 이상이 있거나 유효기간을 확인할 수 없는 제품은 사용하지 않는다.
- 3) 1회용이므로 재소독하여 사용하지 않는다.
- 4) 사용 전에 멀균생리식염수를 주사기를 이용하여 catheter와 valve의 개통 유무를 확인한다.
- 5) Adjustable valve는 촉진이 어려운 부위(예: 흉터, 두꺼운 피부조직) 아래에 이식하지 않는다.
- 6) 잦은 pumping은 overdrainage를 야기할 수 있으므로 비생리적인 pressure가 가해지지 않도록 주의 한다.
- 7) 본 제품을 이식한 후에는 다음과 같은 부작용이 발생하는지 환자를 주의 깊게 관찰해야 하며 시술부위 피부의 출조 또는 긴장을 이식부위의 감염을, 두통, 부정확한 발음, 구토, 의식장애 등을 센트 시스템의 기능 이상을 의심할 수 있으므로 원인이 되는 부분 또는 전체 시스템을 교체하도록 한다.
- 8) 본 제품의 이식으로 인해 pacemaker의 기능이 영향을 받을 수 있다.

目录

适应症	86
阀门技术说明	86
阀门功能	87
物理学背景	88
选择适当的分流管	89
配件	89
<i>proGAV</i> 测压工具	90
<i>proGAV</i> 控制盘	90
<i>proGAV</i> 罗盘	90
<i>proGAV</i> 调压工具	91
<i>proGAV</i> 调节盘	91
<i>proGAV Checkmate</i>	92
调节可调压差装置	92
从X射线图像读取压力设置	94
可能的分流管组件	94
管路系统	95
手术操作	95
植入前的阀门试验	95
压力流量特性	96
禁忌症	98
与其他制造商产品的相互作用	98
再植入	98
安全指标	98
与诊断程序的相容性	98
术后阀门试验	98
功能安全	98
灭菌	98
再灭菌	98
使用说明注释	98
MDD 93/42/EEC的要求	99
医疗产品顾问	99
基本信息	99
派生产品	100

适应症

一次性使用可调压无菌脑积水分流管及附件用于将脑积水患者的脑脊液（CSF）从脑室引流到腹膜腔中。

阀门技术说明

proGAV 是一种体位依赖性脑积水阀，由具有调节开启压力的可调压差装置和固定压力重力装置组成，以此确保每一位患者不论处于何种体位，都能实现最佳的CSF引流。

这两种阀门装置的功能如下所述。图2所示为 proGAV 横截面示意图：

可调压差装置由坚固耐用的钛金属构成，其近心端集成有试验证明效果良好的球锥阀（1）。弓形片弹簧（2）用于确定球锥阀的开启压力。在阀门植入患者皮肤下方的情况下转动转子（3），即可调节弹簧的张力，进而调节阀门的开启压力。

重力装置包括钽球（4）和蓝宝石球（5），前者用于控制阀门的开启压力，后者用于确保阀门的准确闭合。硅胶导管（6）下方的连接器始终允许在必要时断开导管。



图1: proGAV 是可调压差装置和重力装置的组合



图2: proGAV 横截面示意图

阀门功能

proGAV 的开启压力由可调压差装置和重力装置的开启压力组成。

水平体位

当病人躺下时，重力装置始终处于开启状态，因此不会对液体流动造成任何阻力。

因此，proGAV 的开启压力由可调压差装置确定。可调压差装置的操作原理如图 3 和图 4 所示。

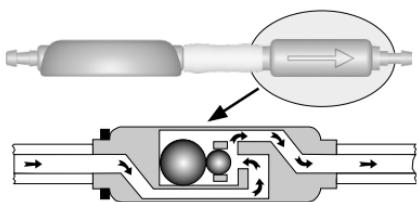


图3: 处于水平位置的重力装置

在图 4a 中，球锥阀关闭。导流装置被阻断。在图 4b 中，可调压差装置处于开启状态。患者的脑室压力 IVP 增加，弹簧弹力受到压制，使球锥阀保持关闭状态。关闭球移出锥体，间隙开启，实现引流。

直立体位

只要病人一进入直立体位，重力阀就会闭合，proGAV 的开启压力显著增加，并阻断 CSF 引流（图5a）。只有在IVP与静水压之和超过 proGAV 的开启压力时，才有可能重新引流（图5b）。直立体位中的 proGAV 开启压力等于可调压差装置与重力装置（铂球的重量）的开启压力之和。

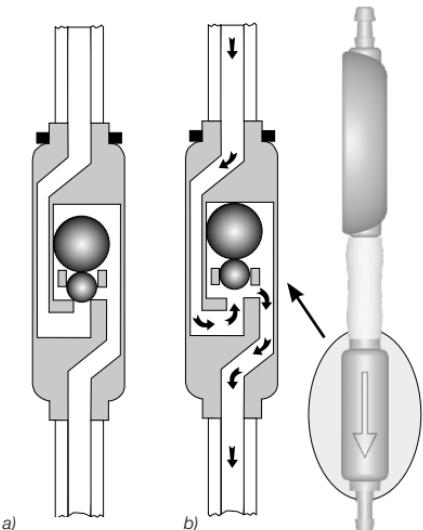


图5: 处于直立体位的重力装置

a) 闭合 b) 开启

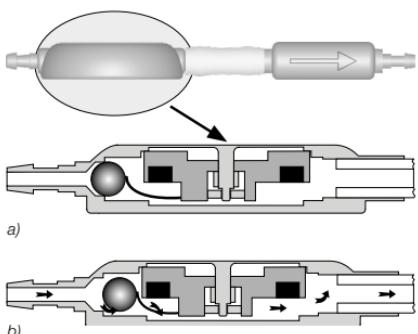


图4: 可调压差装置

a) 闭合 b) 开启

物理学背景

在水平体位时, 健康人的脑室内压力为正值。为了通过分流管引流来调节这个压力, 必须选择适合的压力范围 (考虑腹腔压力)。由此得到的IVP等于分流开启压力和腹腔压力之和 (图6)

在直立体位时, 健康人的脑室内压力略微为负值。为了通过分流管引流来维持这个压力, 则分流管开启压力必须相当高, 使分流管能够补偿流体静力压减去腹腔压力与略微为负的脑室内压之和。

IVP	脑室内压
$PVli$	水平体位的开启压力 (仅适用于可调压差装置)
$PVst$	垂直位置开启压力 (可调压差装置+重力装置)
PB	腹腔压力
$PHyd$	静水压

水平: $IVP = PVli + PB$
垂直: $IVP = PHyd - PVst - PB$

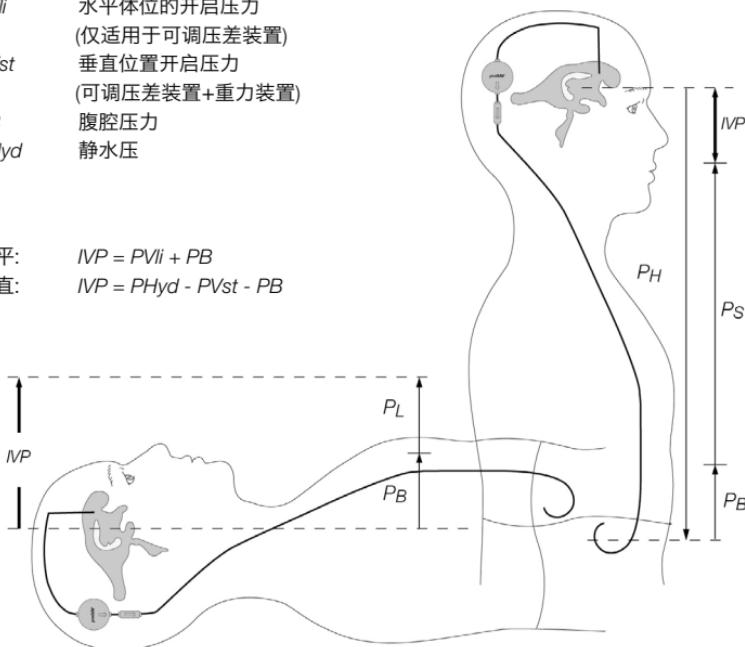


图6: 分流管处于水平和直立体位时的压力状况

选择适当的分流管

*proGAV*是一种体位依赖性分流管，也就是说其开启压力随患者体位的不同而变化。

对于单个病人来说，为了选择 *proGAV*，需要为水平体位设置1个开启压力（患者躺下），为直立体位设置1个开启压力（患者站立）。

水平体位

水平位置的开启压力由可调压差装置确定。压力水平应根据临床情况和适应症进行选择。装置的压力设置可以在 0-20 cmH₂O 之间调节。

直立体位

直立体位时*proGAV*的开启压力，是通过加和调节装置的开启压力和重力装置的开启压力进行计算的。重力装置的选择取决于活动和腹压（肥胖）。

对于重力装置，下列开启压力范围都是可能的，可以在术后通过X射线图像检查所选的压力范围：

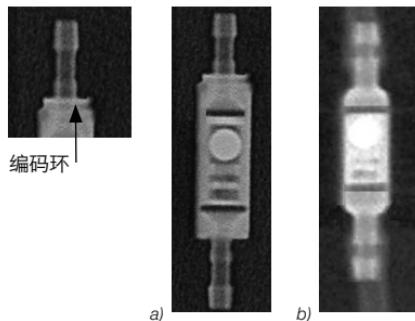


图7：重力装置的X射线图像

- a) 大, 1环 = 20 cmH₂O,
- b) 小 = 10 cmH₂O

直立体位的开启压力	重力装置的编码
10 cmH ₂ O	小, 无环
15 cmH ₂ O	大, 无环
20 cmH ₂ O	大, 1个环
25 cmH ₂ O	大, 2个环
30 cmH ₂ O	大, 3个环
35 cmH ₂ O	大, 4个环

配件

警告: 由于proGAV工具内有磁铁, 所以勿在起搏器附近使用proGAV工具。

此外, 切忌在MRI扫描仪附近使用proGAV工具, 否则MRI扫描仪可能会被损坏。

proGAV 测压工具

proGAV 测压工具用于读取阀门开启压力设置。首先, 应将 proGAV 校验工具放在阀门上。 proGAV 测压工具上的标记 (3) 必须与近端 (脑室) 导管对齐。这套工具中有两块磁铁。proGAV 测压工具上的按钮 (2) 一按下, 工具中的磁铁即与阀门中的磁铁对齐。刻度盘 (1) 上显示开启压力。



图 8a: proGAV 测压工具

proGAV 控制盘

在测定阀门的开启压力之前, 可以用proGAV 控制盘对 proGAV 测压工具进行简单检查。控制盘上标注有 0, 5, 10, 15 及 20 cmH₂O 四个位置。如果将 proGAV 测压工具放在 proGAV 控制盘上, 仪器显示的开启压力应与 proGAV 控制盘上的数值对齐。

示例: 将 proGAV 测压工具放在 proGAV 控制盘上, 使仪器上的标记与 proGAV 控制盘上的数值 10 cmH₂O 对齐。

proGAV 测压工具应显示 10 cmH₂O 的数值。



图 8b: proGAV 控制盘

proGAV 罗盘

proGAV 罗盘旁边有一个用于测量调节后开启压力的附加装置。不可能进行触诊时, 可用 proGAV 罗盘定位阀门。将 proGAV 罗盘置于植入阀门上方的皮肤表面, 以圆周运动方式移动, 直至内盘固定在阀门上方。开启压力与脑室导管方向显示的数值对应。



图 9: proGAV 罗盘

proGAV 罗盘内的气泡不会影响其功能!

proGAV 调压工具

proGAV 调压工具用于调节阀门开启压力。首先，在压花标度盘（1）处选择预期压力设置，开启压力显示在刻度盘（2）上。然后，将 proGAV 调压工具置于阀门中心。按按钮（3），调节提示出现（4），制动器去耦合，转子转动并达到调节后的压力。

proGAV 调压工具上的标记（5）必须对准近端导管（脑室端）。

警告：如果植入部位选择不佳，或者阀门上方的皮肤太厚，则很难对 proGAV 进行调节，有时甚至无法完成。这时，阀门只起到具有恒定开启压力的重力阀的作用。应将这种风险告知患者。

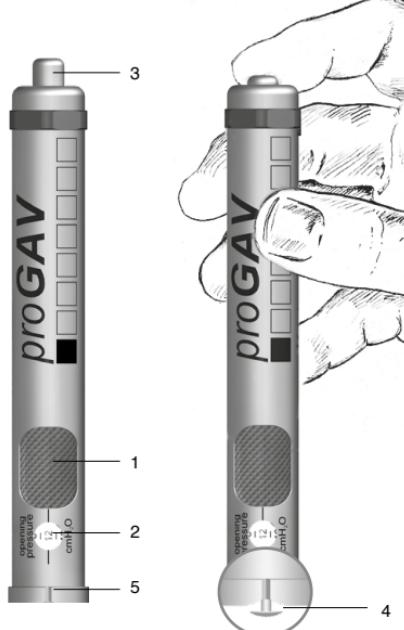


图10a: proGAV 调压工具

proGAV 调节盘

proGAV 调节盘提供调节压力设置的其它选择。

proGAV 调节盘置于阀门中心。所需压力设置应与近端导管（通向脑室）对齐。往下按阀门上的 proGAV 调节盘，制动器去耦合，proGAV 开启压力改变。

确保压力设置的变化不超过 8 cmH₂O (见“调节可调压差装置”章节)。

如果皮肤太厚，采用较长尖端（尺寸1）（参见图10b）。

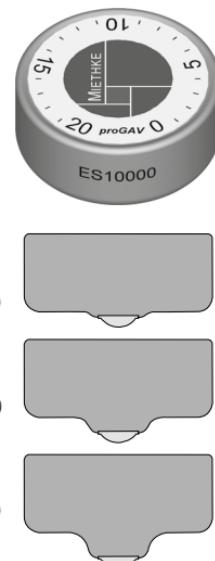


图10b: proGAV 调节盘
a) S码 b) M码 c) L码

proGAV Checkmate 

proGAV Checkmate 出厂时为无菌包装，可重复灭菌。阀门上应用的压力设置可以更改和验证。为验证实际压力设置，proGAV Checkmate 必须置于阀门中间。proGAV Checkmate 立即开始移动。若仍然保持稳定，则可在与入口接头对齐的情况下可读取压力设置。

调节新的压力设置时，proGAV Checkmate 必须置于阀门中间。新的压力设置必须指向近端导管（通向脑室）。轻轻往下按 proGAV Checkmate，阀门制动器去耦合，转子旋转，proGAV 开启压力改变。

注意：阀门的新开启压力设置与测定的开启压力相差不得超过 $8 \text{ cmH}_2\text{O}$ 。



图 11: proGAV Checkmate

调节可调压差装置

使用任何开启压力验证或调压工具之前，请仔细进行验证：

可调压差装置，只能使用 proGAV 工具。



和

可调节重力装置，只能使用 proSA 工具。



每个 proGAV 都是依照严格的质量控制规程进行校准的。

调节装置的预设定为 $5 \text{ cmH}_2\text{O}$ ，但在植入前必须对其进行检查。可以通过以下步骤来改变设置：

1. 定位阀门

在皮肤下定位阀门（图12）。

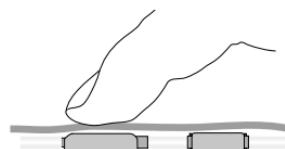


图12: 定位阀门

2. 验证开启压力

将 proGAV 测压工具定位在阀门中心。器械上的标记必须对准近端导管（通向脑室）。proGAV 测压工具底部的箭头显示 CSF 流动方向。按按钮，读取压力设置（图13）。

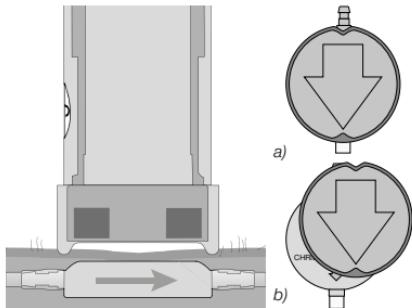


图13: 验证压力设置

a) 正确, b) 不正确

注意：如果 proGAV 校验工具放置在阀门的非中心位置处，将产生错误读数！

3. 调节开启压力

3a. 通过转动装置的压花刻度盘，将 proGAV 调压工具设置为所需的开启压力（图14a）。



图14a: 设置 proGAV 调压工具

注意：在任何一种设置中，阀门的新开启压力设置与测定的开启压力相差不得超过 8 cmH₂O（见数. 4）。

将 proGAV 调压工具定位在阀门中心。器械上的标记必须对准近端导管（通向脑室）。只要将调压工具定位在阀门中心，立刻将按钮推到阀门上，调节提示出现，触发机械去耦合，阀门设置调节成所需开启压力设置（图14b）。

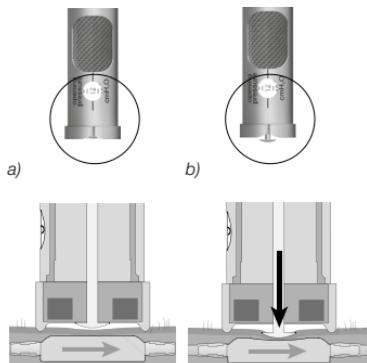


图14b: 调节压力设置

警告：确保在调节过程中该器械维持在接近于阀门的位置。当治疗疼痛耐受性低的患者时，排除禁忌证后，应考虑进行局部麻醉（如通过贴剂应用）。

如果植入部位选择不佳，或者阀门上方的皮肤太厚，proGAV 调节可能会变得困难，有时甚至无法完成。

这时，可调压差装置只起到具有恒定开启压力的重力阀的作用。患者应与外科医生讨论相关危险。

根据包装说明术前调节 proGAV 时，调压工具的适当力度足够。请勿使用按钮。强大的压力会损坏外壳，使阀门功能受到影响。

警告：由于皮肤的术后肿胀，在前几天内可能难以进行阀门设置的调节。

3b. 用 proGAV 调节盘调节

将 proGAV 调节盘置于 proGAV 可调压差装置中心，并朝脑室导管 (c) 方向对准 proGAV 调节盘上方的预期压力设置 (b) (参见图15a)。

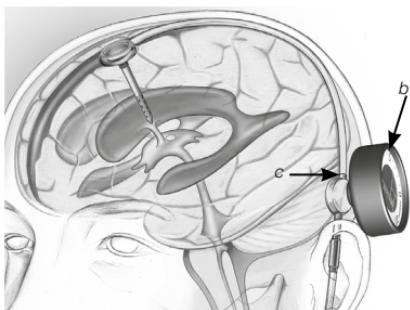


图15a: 用 proGAV 调节盘调节

更改开启压力时，按下 proGAV 调节盘并松开 (图15b)。请勿按下并旋转。最后，取出 proGAV 调节盘，并采用 proGAV 测压工具确认该设置。

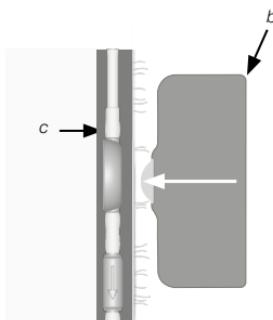


图15b 定位 proGAV 调节盘

4. 验证调节

调节完毕后，再次测定阀门开启压力，如步骤2所述。如果现在测得的压力与预期压力水平不同，必须从步骤3开始重复调节操作。

在调节过程中，每次调节操作时可调压差装置的开启压力变化不应超过 $8 \text{ cmH}_2\text{O}$ 。例如：开启压力将从 $3 \text{ cmH}_2\text{O}$ 变到 $18 \text{ cmH}_2\text{O}$ ，只能通过一次调节操作，使转子逆时针方向转动 (距离短)，并停在 $0 \text{ cmH}_2\text{O}$ 的位置 (图16a)

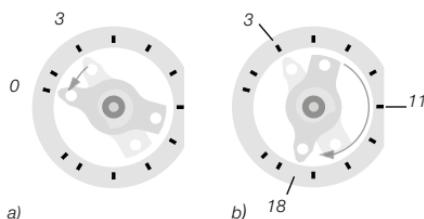


图16: 调节过程中转子旋转

a) 错误 b) 正确

正确的调节分2步进行：从3调节到11，然后从11调节到18。现在，转子是顺时针方向转动的 (图16b)

警告：如果阀门压力设置无法利用proGAV测压工具完全确定，建议使用成像技术（MRI除外：有伪像危险）。

MRI检查必须在磁场强度不大于3.0特斯拉的条件下进行。

从X射线图像读取压力设置

应使用校验工具测定 proGAV 的压力设置，但是如果期望调节设置和校验工具读取的设置之间存在任何偏差，则可以实施放射照像确证（X射线），以确认实际的阀门设置。磁体在图像中显示为白点。转子尖的方向表示压力设置。转子尖可以位于区域外的任何位置（图 17）。因此，可以在 0 cmH₂O 和 20 cmH₂O 之间，以 1 cmH₂O 的增量调节 proGAV 的开启压力。

为了避免调节后开启压力在X射线图像中的错误识别，阀门的一侧是平的。

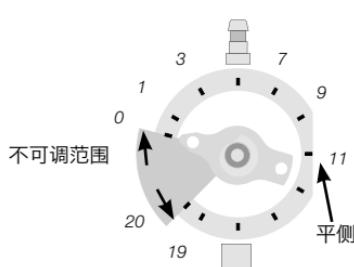


图17: X射线图像示意图



图18: 位置 0cmH₂O 时的X射线图像

可能的分流管组件

proGAV 配有不同的分流管配件。这些派生产品由各种组件组成，简述如下：

Burrhole 储液囊放置于颅钻孔内，它可用于测量脑室内压、注射药物和抽取 CSF。其坚固的钛制底座具有很强的耐穿刺性。所有储液囊都集成有导管或连接器。特殊的钻孔储液囊是 *Sprung* 储液囊。作为这种储液囊附加的新特性，在储液囊底部装有一个单向阀，使得 CSF 可以向 proGAV 流动。通过这个机制，可以避免抽吸操作过程中脑室导管方向的流动。通过植入 *Sprung* 储液囊，不会提高分流管的开启压力。

Prechamber 储液囊位于头盖骨上。它可用于测量脑室内压力、注射药物、抽取 CSF，并进行脑室触诊检查。其坚固的钛制底座具有很强的耐穿刺性。Prechamber 储液囊或 *Sprung* 储液囊的穿刺，应尽可能用最大直径 0.9 mm 的插管，按垂直于储液囊表面的方向实施。可在没有任何限制的情况下进行 30 次穿孔。**Control** 储液囊是一种特殊的前室，作为这种储液囊附加的新特性，在储液囊的近端入口装有一个单向阀，使得 CSF 可以向 proGAV 流动。通过这个机制，可以避免抽吸操作过程中脑室导管方向的流动。分流管的开启压力不会因为 Control 储液囊的植入而增加。

警告：频繁的抽吸可以导致过引流，从而导致不符合生理规律的压力状况。病人应与外科医师讨论相关风险。

由于直角适配器紧密配合在脑室导管上，因此在植入之前可以选择深入头骨的导管长度。脑室导管与钻孔成直角（参见“派生产品”章节）。

管路系统

proGAV 设计用于保证最佳脑室压力。它可以作为分流管使用，或者作为配有或不配集成远端导管（内径 1.2 mm 外径 2.5 mm）的单个阀门装置使用。单个阀门装置应与内径约 1.2 mm、外径约 2.5mm 的导管配套使用。阀门上的连接器允许使用内径在 1.0-1.5 mm 之间的导管。导管外径约为内径的两倍。

在任何情况下，都必须用缚线仔细地将导管固定在阀门连接器上。必须避免导管中出现扭结。提供的导管对压力流量特性几乎没有影响。

手术操作

放置脑室导管

用于放置脑室导管的手术技术有几种。最好是 以径直流向引流导管的形式实施必需的皮肤切口，或者为直的皮肤切口。为防止脑脊液渗漏，在实施钻孔后应注意使硬脑膜的开口尽可能小。通过插入与产品一起配备的通管丝，使脑室导管变硬。

proGAV 适用于不同的分流管派生产品：

在使用配 有 Burrhole 储液囊或 Sprung 储液囊的 *proGAV* 分流管系统时，应首先植入脑室导管。在拆下原已插入的通管丝后，通过检查 CSF 是否滴出来检查脑室导管的开启性。将导管缩短，并连接钻孔储液囊，用缚线将连接固定好。皮肤切口不应位于储液囊的正上方。

配 有 Prechamber 储液囊或 Control 储液囊的 *proGAV* 分流管系统与直角适配器一起提供。在植入脑室导管之前，可以用这个导流片调节偏转的位置。将导管偏转，使 Prechamber 储液囊安置就位。应通过术后 CT 或 MR 成像再次检查脑室导管的位置。

放置阀门

proGAV 可调压差装置的出厂设置为 5cmH₂O。在植入之前，可以将开启压力设定为不同值（参见“调节 *proGAV*”章节）。*proGAV* 的重力装置是一种体位依赖性阀门。因此，必须注意以平行于体轴的方式植入装置。适宜的植入部位在耳后。

切开皮肤和打开皮下通道后，向前推动导管，从钻孔处推向预期分流植 入 部 位。必要时，

可以缩短导管，用缚线将其固定在 *proGAV* 上。不应将分流管直接放置在皮肤切口下。在阀门上用箭头进行标记，指示流动方向（箭头指向远端或朝下）。

警告：可调节压差装置必须放在坚硬的骨骼表面上，不应植入难于找到或难于感觉到阀门的地方（例如，在疤痕下）。

频繁抽吸可能会导致过度引流，从而导致不符合生理规律的压力状况。上述风险应告知患者。

放置腹腔导管

腹腔导管的接入位置由外科医生决定，例如，可以在脐旁沿水平方向或经直肠在胃外区高度处应用。同样，放置腹腔导管也可以使用各种外科技术。我们建议利用皮下穿透工具并可能使用辅助切口，将腹腔导管从分流管拉到导管的预期位置。腹腔导管（通常牢固连接到 *proGAV* 上）有一个打开的远端，但是没有侧壁切口。在暴露并利用套针进入腹膜后，将腹腔导管（必要时缩短）向前推到腹腔内的空间。

植入前的阀门试验

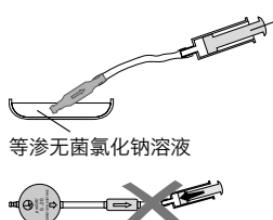


图19: 通畅性试验

通过用连接在导管远端的一次性无菌注射器抽吸，可以灌注 *proGAV*。阀门近端浸入无菌生理盐水中。若能抽出液体，则表明阀门畅通无阻（见图19）。

警告：在近端和末端都应避免通过一次性注射器进行压力输入。

试验所用溶液的污染物可能影响产品的性能。

压力流量特性

水平体位

对于压力设置 $0 \text{ cmH}_2\text{O}$, $10 \text{ cmH}_2\text{O}$ 和 $20 \text{ cmH}_2\text{O}$, 下面的图表显示了 proGAV 可调压差装置的压力流量特性。

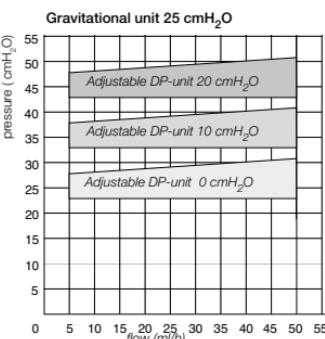
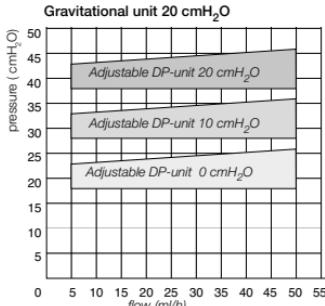
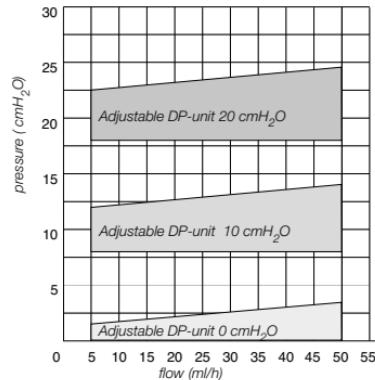
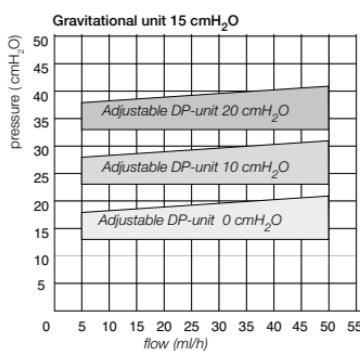
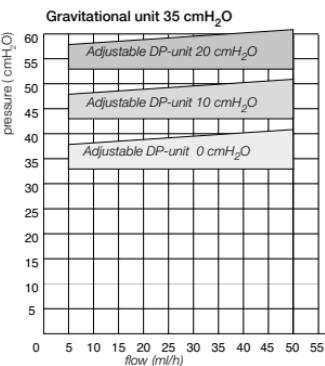
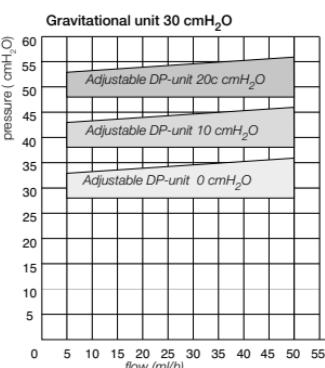
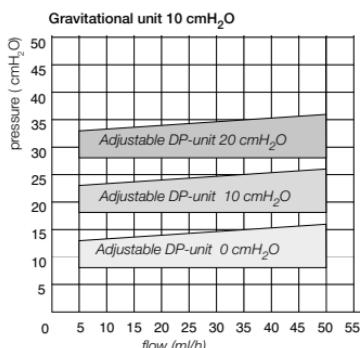


图20: 可调压差装置部分压力设置的压力流量特性

直立体位

proGAV 在直立体位下的开启压力是可调压差装置和重力装置的开启压力之和。

下图显示了直立体位下部分压力设置的压力流量特性。



总开启压力指的是 5 ml/h 的参比流量。在流速达到 20 ml/h 时, 开启压力大约升高 $1 \text{ cmH}_2\text{O} - 2 \text{ cmH}_2\text{O}$

禁忌症

不应将可调节压差装置植入到难于定位或难以感觉到阀门的地方（例如，在疤痕下）。阀门必须位于骨膜上或骨骼上，以便植入后进行调节。

与其他制造商产品的相互作用

在任何情况下，不得与静水压阀一起使用配有重力装置的proGAV，否则，可能导致不符合生理规律的异常较高的脑室压力。静水压阀可通过改变体位更改引流系统中的流体静力压。如有任何疑问，请联系 Christoph Miethke GmbH & CO. KG 的医疗产品顾问。

再植人

在任何情况下，之前曾植患者的产品，都不可以再植入另一患者，因为在保证功能不会下降的情况下，是无法实现成功的器械消毒的。

安全指标

在植人后，必须仔细监控病人的情况。引流组织区域内的皮肤变红和张紧表示分流管系统可能存在感染。在分流器功能障碍的情况下，通常会出现头痛、头晕目眩、精神错乱、呕吐等症状。这些症状和分流管泄漏需要立即更换分流管组件或整个分流管系统。

与诊断程序的相容性

进行磁场强度高达 3.0 特斯拉的 MRI 检查以及 CT 检查，不会危及或损害分流管功能。proGAV 为 MRI 有条件安全 (ASTM-F2503-08)。所有组件通过 X 射线可见。提供的导管为 MRI 安全。储液囊、直角适配器和连接器为 MR 有条件安全。

警告：当利用磁场并同时向阀门施加压力时，不能排除压力的调节。proGAV 可在 MR 影像中产生比装置物理尺寸更大的伪影或信号强度空间。

术后阀门试验

proGAV 被设计成即使没有抽吸装置供给，也是一种安全、可靠的装置。但是，如果使用配有 Prechamber 储液囊或 Burrhole 储液囊的分流管系统，则有多种检测此装置的方法。阀门试验可通过冲洗或压力测量的方式完成。

功能安全

阀门的设计适合长期的可靠的精确操作。然而，由于技术或医疗原因更换分流管的情况是无法排除的。植人期间和植人后，阀门和阀门系统能够抵抗高达 200 cmH₂O 的正压和负压。

心脏起搏器携带者的注意事项：proGAV 植入可影响起搏器的功能。

灭菌

产品在严密监控的条件下采用蒸汽灭菌。以无菌袋双层包装确保 5 年的无菌性。有效期印于产品包装上。在任何情况下，包装损坏的产品均不可使用。

再灭菌

再灭菌产品的功能安全性和可靠性不能得到保证，所以禁止重复灭菌。

使用说明注释

本文件中给出的描述和解释以最新临床经验为基础。外科医生应根据其经验和外科实践决定是否改变手术步骤。

MDD 93/42/EEC 的要求

MDD 要求应用在人体中的医疗产品，尤其是植入物，其所在位置要有全面的文件记录。因此，在病人的病历中应说明任何一个植入阀门单独的标识号，使得如果需要任何查询，能够毫不费力地追溯植入物。为此，每个阀门都配有一个标签。

医疗产品顾问

依照欧洲法律 MDD 93/42/EEC 的要求，Christoph Miethke GmbH & Co. KG 指定医疗产品顾问作为处理与产品有关的所有问题的代表：

硕士工程师 August von Hardenberg

Josefine Kehl

硕士工程师 Roland Schulz

Michaela Funk-Neubarth

硕士工程师 Thoralf Knitter

Dr. Andreas Bunge

Jan Mügel

硕士工程师 Thammo Weise

Christoph Miethke GmbH & Co. KG

Ulanenweg 2

D-14469 Potsdam

电话： +49 331 620 83 0

传真： +49 331 620 83 40

电子邮箱： info@miethke.com

请发送咨询至：

AESCLAP AG

Am Aesculap Platz

D-78532 Tuttlingen

电话： +49 7461 95-0

传真： +49 7461 95-26 00

电子邮箱： information@aesculap.de

美国服务地址：

AESCLAP Inc.

收件人： AESCLAP Technical Services

615 Lambert Pointe road

Hazelwood, MO, 63042

AESCLAP 维修热线

电话： +1 (800) 214-3392

传真： +1 (314) 895-4420

美国分销商/加拿大联系人

AESCLAP Inc.

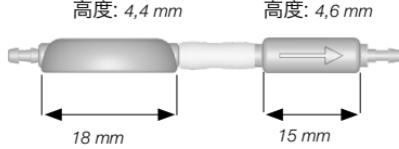
3773 corporate Parkway

center Valley, PA 18034

电话： +1-800-282-9000

www.aesculapusa.com

基本信息

制造商	Christoph Miethke GmbH & Co. KG
产品	<i>proGAV</i>
预期用途	脑积水治疗
仅限一次性使用（一次性物品）	
贮于清洁、干燥处	
阀门及其外部尺寸示意图：	
	

派生产品

proGAV 可用作一个单独阀门或由各种组件构成的分流管系统。

proGAV



proGAV 分流管系统



配有 Sprung 储液囊或 (儿童)

Burhole 储液囊的

proGAV 分流管系统



配有 Control 储液囊或 (儿童)

Prechamber 储液囊的

proGAV 分流管系统



比例: 1:1

产品名称：一次性使用可调压无菌脑积水分流管及附件

注册证号/产品技术要求编号：国械注进20153133780

注册人名称：Christoph Miethke GmbH & Co.KG 克里斯托福弥提柯股份有限公司

注册人住所：Ulanenweg 2, 14469 Potsdam, Germany

联系方式：+49(0)33162083-0

生产地址：Ulanenweg 2, 14469 Potsdam, Germany

生产日期/失效日期：见标签

代理人及售后服务单位名称：贝朗医疗（上海）国际贸易有限公司

代理人住所：中国（上海）自由贸易试验区港澳路285号S、P及Q部分 邮编：200131

联系方式：021-22163000

灭菌方式：产品在严密监控的条件下采用蒸汽灭菌。

说明书修订日期：2020年8月

产品型号及组件尺寸

型号	可调脑积水 阀开启（闭合）压力范 围(cmH ₂ O) /直 径/高度 (mm)	重力脑积 水阀垂直 开启（闭 合）压力 (cmH ₂ O) / 长度/直径 (mm)	盖颅孔储 液囊直 径/高度 (mm)	直角适配器 直径/高度 (mm)	脑室端导管 长度/内径/ 外径 (mm)	储液囊 直径/高 度(mm)	腹腔端导管长 度/内径/外径 (mm)
FV410-T	0-20/18/4.4	-	-	-	-	-	-
FV411-T	0-20/18/4.4	10/19.5/4	-	-	-	-	-
FV412-T	0-20/18/4.4	15/23.3/4.6	-	-	-	-	-
FV413-T	0-20/18/4.4	20/23.3/4.6	-	-	-	-	-
FV414-T	0-20/18/4.4	25/23.3/4.6	-	-	-	-	-
FV415-T	0-20/18/4.4	30/23.3/4.6	-	-	-	-	-
FV416-T	0-20/18/4.4	35/23.3/4.6	-	-	-	-	-
FV417-T	0-20/18/4.4	-	-	-	-	-	1200/1.2/2.5
FV418-T	0-20/18/4.4	10/19.5/4	-	-	-	-	1200/1.2/2.5
FV419-T	0-20/18/4.4	15/23.3/4.6	-	-	-	-	1200/1.2/2.5
FV420-T	0-20/18/4.4	20/23.3/4.6	-	-	-	-	1200/1.2/2.5
FV421-T	0-20/18/4.4	25/23.3/4.6	-	-	-	-	1200/1.2/2.5
FV422-T	0-20/18/4.4	30/23.3/4.6	-	-	-	-	1200/1.2/2.5
FV423-T	0-20/18/4.4	35/23.3/4.6	-	-	-	-	1200/1.2/2.5
FV424-T	0-20/18/4.4	-	20/5.7	-	180/1.2/2.5	-	1200/1.2/2.5
FV425-T	0-20/18/4.4	10/19.5/4	20/5.7	-	180/1.2/2.5	-	1200/1.2/2.5
FV426-T	0-20/18/4.4	15/23.3/4.6	20/5.7	-	180/1.2/2.5	-	1200/1.2/2.5
FV427-T	0-20/18/4.4	20/23.3/4.6	20/5.7	-	180/1.2/2.5	-	1200/1.2/2.5
FV428-T	0-20/18/4.4	25/23.3/4.6	20/5.7	-	180/1.2/2.5	-	1200/1.2/2.5
FV429-T	0-20/18/4.4	30/23.3/4.6	20/5.7	-	180/1.2/2.5	-	1200/1.2/2.5
FV430-T	0-20/18/4.4	35/23.3/4.6	20/5.7	-	180/1.2/2.5	-	1200/1.2/2.5
FV431-T	0-20/18/4.4	-	-	15.8/8.1	250/1.2/2.5	20/5.7	1200/1.2/2.5
FV432-T	0-20/18/4.4	10/19.5/4	-	15.8/8.1	250/1.2/2.5	20/5.7	1200/1.2/2.5
FV433-T	0-20/18/4.4	15/23.3/4.6	-	15.8/8.1	250/1.2/2.5	20/5.7	1200/1.2/2.5
FV434-T	0-20/18/4.4	20/23.3/4.6	-	15.8/8.1	250/1.2/2.5	20/5.7	1200/1.2/2.5
FV435-T	0-20/18/4.4	25/23.3/4.6	-	15.8/8.1	250/1.2/2.5	20/5.7	1200/1.2/2.5
FV436-T	0-20/18/4.4	30/23.3/4.6	-	15.8/8.1	250/1.2/2.5	20/5.7	1200/1.2/2.5
FV437-T	0-20/18/4.4	35/23.3/4.6	-	15.8/8.1	250/1.2/2.5	20/5.7	1200/1.2/2.5
FV438-T	0-20/18/4.4	-	-	13/5.45	250/1.2/2.5	14/4.8	1200/1.2/2.5
FV439-T	0-20/18/4.4	10/19.5/4	-	13/5.45	250/1.2/2.5	14/4.8	1200/1.2/2.5
FV440-T	0-20/18/4.4	15/23.3/4.6	-	13/5.45	250/1.2/2.5	14/4.8	1200/1.2/2.5

FV441-T	0-20/18/4.4	20/23.3/4.6	-	13/5.45	250/1.2/2.5	14/4.8	1200/1.2/2.5
FV442-T	0-20/18/4.4	25/23.3/4.6	-	13/5.45	250/1.2/2.5	14/4.8	1200/1.2/2.5
FV443-T	0-20/18/4.4	30/23.3/4.6	-	13/5.45	250/1.2/2.5	14/4.8	1200/1.2/2.5
FV444-T	0-20/18/4.4	35/23.3/4.6	-	13/5.45	250/1.2/2.5	14/4.8	1200/1.2/2.5
FV445-T	0-20/18/4.4	-	14/4.8	-	180/1.2/2.5	-	1200/1.2/2.5
FV446-T	0-20/18/4.4	10/19.5/4	14/4.8	-	180/1.2/2.5	-	1200/1.2/2.5
FV447-T	0-20/18/4.4	15/23.3/4.6	14/4.8	-	180/1.2/2.5	-	1200/1.2/2.5
FV448-T	0-20/18/4.4	20/23.3/4.6	14/4.8	-	180/1.2/2.5	-	1200/1.2/2.5
FV449-T	0-20/18/4.4	25/23.3/4.6	14/4.8	-	180/1.2/2.5	-	1200/1.2/2.5
FV450-T	0-20/18/4.4	30/23.3/4.6	14/4.8	-	180/1.2/2.5	-	1200/1.2/2.5
FV451-T	0-20/18/4.4	35/23.3/4.6	14/4.8	-	180/1.2/2.5	-	1200/1.2/2.5
FV452-T	0-20/18/4.4	-	-	13/5.45	180/1.2/2.5	14/4.8	1200/1.2/2.5
FV453-T	0-20/18/4.4	10/19.5/4	-	13/5.45	180/1.2/2.5	14/4.8	900/1.2/2.5
FV454-T	0-20/18/4.4	15/23.3/4.6	-	13/5.45	180/1.2/2.5	14/4.8	900/1.2/2.5
FV455-T	0-20/18/4.4	20/23.3/4.6	-	13/5.45	180/1.2/2.5	14/4.8	900/1.2/2.5
FV456-T	0-20/18/4.4	25/23.3/4.6	-	13/5.45	180/1.2/2.5	14/4.8	900/1.2/2.5
FV457-T	0-20/18/4.4	30/23.3/4.6	-	13/5.45	180/1.2/2.5	14/4.8	900/1.2/2.5
FV458-T	0-20/18/4.4	35/23.3/4.6	-	13/5.45	180/1.2/2.5	14/4.8	900/1.2/2.5
FV459-T	0-20/18/4.4	-	-	15.8/8.1	250/1.2/2.5	20/5.7	1200/1.2/2.5
FV460-T	0-20/18/4.4	10/19.5/4	-	15.8/8.1	250/1.2/2.5	20/5.7	900/1.2/2.5
FV461-T	0-20/18/4.4	15/23.3/4.6	-	15.8/8.1	250/1.2/2.5	20/5.7	900/1.2/2.5
FV462-T	0-20/18/4.4	20/23.3/4.6	-	15.8/8.1	250/1.2/2.5	20/5.7	900/1.2/2.5
FV463-T	0-20/18/4.4	25/23.3/4.6	-	15.8/8.1	250/1.2/2.5	20/5.7	900/1.2/2.5
FV464-T	0-20/18/4.4	30/23.3/4.6	-	15.8/8.1	250/1.2/2.5	20/5.7	900/1.2/2.5
FV465-T	0-20/18/4.4	35/23.3/4.6	-	15.8/8.1	250/1.2/2.5	20/5.7	900/1.2/2.5
FV466-T	0-20/18/4.4	-	-	-	-	14/4.8	-
FV467-T	0-20/18/4.4	-	-	-	-	20/5.7	-
FV468T	0-20/18/4.4	-	14/4.8	-	180/1.2/2.5	-	1200/1.2/2.5
FV469T	0-20/18/4.4	10/19.5/4	14/4.8	-	180/1.2/2.5	-	1200/1.2/2.5
FV470T	0-20/18/4.4	15/23.3/4.6	14/4.8	-	180/1.2/2.5	-	1200/1.2/2.5
FV471T	0-20/18/4.4	20/23.3/4.6	14/4.8	-	180/1.2/2.5	-	1200/1.2/2.5
FV472T	0-20/18/4.4	25/23.3/4.6	14/4.8	-	180/1.2/2.5	-	1200/1.2/2.5
FV473T	0-20/18/4.4	30/23.3/4.6	14/4.8	-	180/1.2/2.5	-	1200/1.2/2.5
FV474T	0-20/18/4.4	35/23.3/4.6	14/4.8	-	180/1.2/2.5	-	1200/1.2/2.5
FV476-T	0-20/18/4.4	10/19.5/4	-	-	-	20/5.7	-
FV477-T	0-20/18/4.4	15/23.3/4.6	-	-	-	20/5.7	-
FV479-T	0-20/18/4.4	25/23.3/4.6	-	-	-	20/5.7	-
FV481T	0-20/18/4.4	20/23.3/4.6	-	13/5.45	250/1.2/2.5	20/5.7	1200/1.2/2.5
FV482T	0-20/18/4.4	25/23.3/4.6	-	13/5.45	250/1.2/2.5	20/5.7	1200/1.2/2.5
FV489T	0-20/18/4.4	25/23.3/4.6	-	15.8/8.1	250/1.2/2.5	-	1200/1.2/2.5
FV491T	0-20/18/4.4	-	-	-	-	20/5.7	-
FV492T	0-20/18/4.4	30/23.3/4.6	-	-	-	20/5.7	-
FX431-T	0-20/17/4.5	-	-	15.8/8.1	250/1.2/2.5	20/5.7	1200/1.2/2.5
FX434-T	0-20/17/4.5	20/23.3/4.6	-	15.8/8.1	250/1.2/2.5	20/5.7	1200/1.2/2.5
FX435-T	0-20/17/4.5	25/23.3/4.6	-	15.8/8.1	250/1.2/2.5	20/5.7	1200/1.2/2.5
FX439-T	0-20/17/4.5	10/19.5/4	-	13/5.45	250/1.2/2.5	14/4.8	1200/1.2/2.5
FX440-T	0-20/17/4.5	15/23.3/4.6	-	13/5.45	250/1.2/2.5	14/4.8	1200/1.2/2.5



0297

- DE CE-Kennzeichnung gemäß Richtlinie 93/42/EWG
- EN CE marking according to directive 93/42/EEC
- FR Label CE conforme à la directive 93/42/CEE
- ES Identificación CE en conformidad con la directriz 93/42/CEE
- IT Marchio CE conforme alla direttiva 93/42/CEE
- KO Directive 93/42 /EEC 에 따른 CE 마킹
- ZH 符合指令 93/42/EEC 要求的CE标志

- DE Technische Änderungen vorbehalten
- EN Technical alterations reserved
- FR Sous réserve de modifications techniques
- ES Sujeto a modificaciones técnicas
- IT Con riserva di modifiche tecniche
- KO 기술 변경 예약됨
- ZH 保留技术变更权利

Manufacturer:



Christoph Miethke GmbH & Co. KG | Ulanenweg 2 | 14469 Potsdam | Germany
Phone +49 331 62 083-0 | Fax +49 331 62 083-40 | www.miethke.com

注册人: Christoph Miethke GmbH & Co. KG 克里斯托福弥提柯股份有限公司

住所: Ulanenweg 2, 14469 Potsdam, Germany

联系方式: www.miethke.com, info@miethke.com

Distributor:



Aesculap AG | Am Aesculap-Platz | 78532 Tuttlingen | Germany
Phone +49 7461 95-0 | Fax +49 74 61 95-26 00 | www.bbraun.com

AESCULAP® – a B. Braun brand