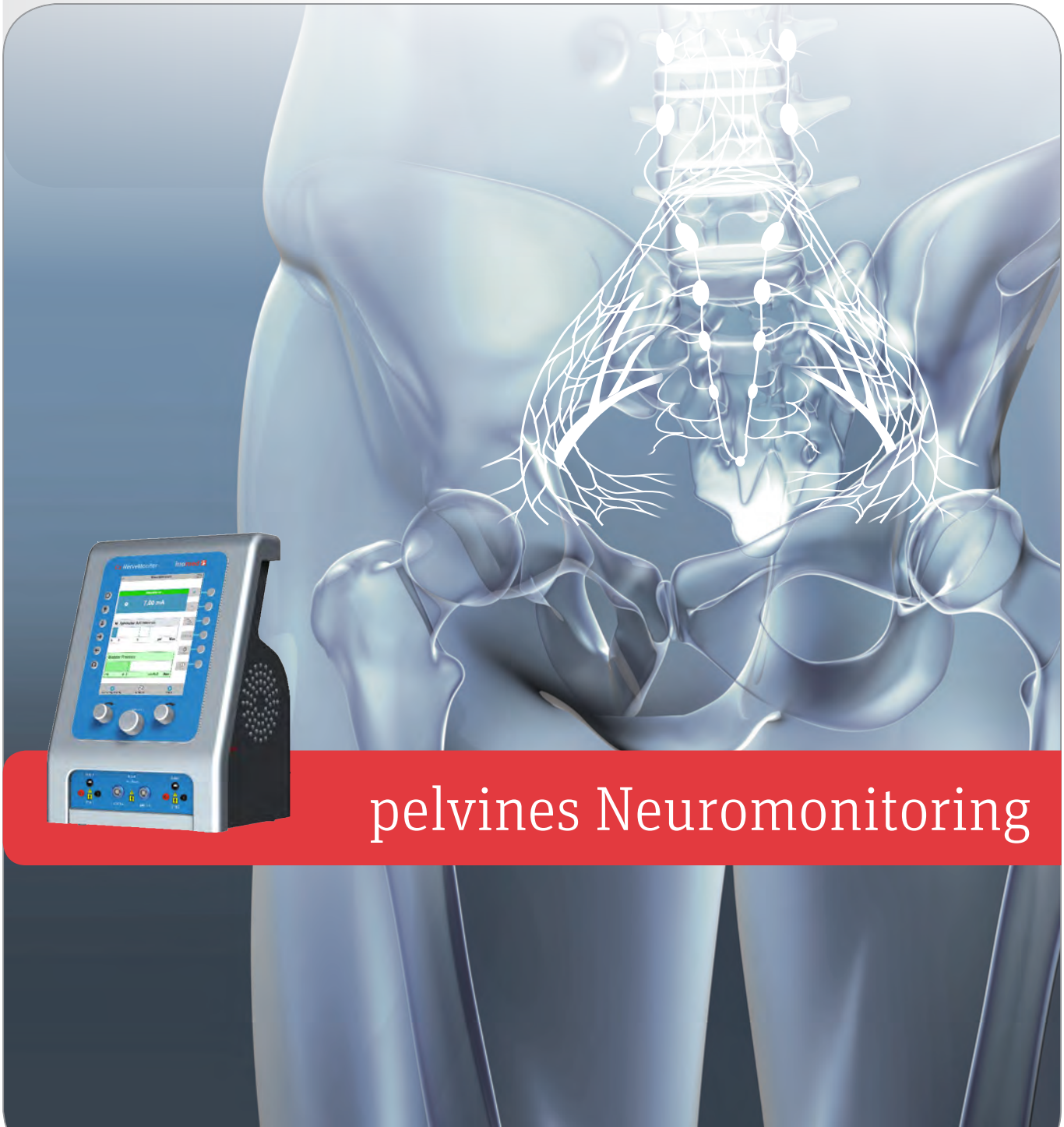
inomed

Intraoperatives Neuromonitoring
Funktionelle Neurochirurgie
Schmerztherapie
Neurologische Diagnostik

pIOM®

ANWENDUNGSHINWEIS

» VORBEREITUNG UND ANWENDUNG
pIOM-METHODE
BEI MESOREKTALER EXZISION



pelvines Neuromonitoring

EINLEITUNG

IOM Definition

Intraoperatives Neuromonitoring (IONM) bedeutet die grafische und akustische Darstellung sowie die Dokumentation der neurophysiologischen Aktivität von Nerven während eines chirurgischen Eingriffs.

Durch die elektrophysiologische Funktionskontrolle von Nervenbahnen kann deren Funktion intraoperativ überwacht werden. Die elektrische Stimulation an Nerven führt zur Depolarisation und damit zur Modulation der Grundaktivität.

Die Folge des **pelvinen IOM** ist eine Aktivitätszunahme der innervierten glatten Muskulatur, welche mittels im oder am Muskel angebrachter Elektroden aufgenommen werden kann. Die dabei auftretenden elektrischen Potenziale werden als **elektromyographische Ableitung (EMG)** bezeichnet. Die Messung der Muskelaktivität und damit deren intakte Innervierung kann auch indirekt erfolgen. So kann beim **pelvinen IOM** die Aktivität des M. detrusor vesicae über den Druck in der Blase bestimmt werden.

pIOM®

PATENTIERTE inomed TECHNOLOGIE

pIOM — Methode und Anwendung

Stimulationsort ist im kleinen Becken vor allem der **Plexus hypogastricus inferior** und die **Nn. splanchnici pelvici.** Durch die Blasendruck-Messung und die Ableitung des internen Analsphinkters werden die **urogenitalen Funktionen** und die **anorektale Funktion** überwacht.
Durch die kontinuierliche Darstellung der analen Sphinkteraktivität und die Darstellung der Aktivität der Blasenmuskulatur wird die intraoperative Identifikation der autonomen Nerven im kleinen Becken ermöglicht.

Ziel dieser Überwachung ist die Lokalisation und Funktionskontrolle der Nerven im Becken, um dortige intraoperative Nervenverletzungen zu vermeiden. Eine Schädigung der pelvinen autonomen Nerven kann im schlimmsten Fall zu urogenitalen, anorektalen oder sexuellen Funktionsstörungen führen.

Die Überwachung der Nervenfunktion wird von der Software dokumentiert und gespeichert. Damit ist die **nachträgliche Auswertung** des Monitorings möglich. Aufbauend kann bei einer eventuell verminderten Nervenleitfähigkeit gezielt mit einer entsprechenden Therapie begonnen werden.

Viele Eingriffe im kleinen Becken, die das autonome Nervensystem gefährden, sind als Anwendungsfeld möglich. Auch Disziplinen wie PROKTOLOGIE, GYNÄKOLOGIE oder UROLOGIE können vom pelvinen Monitoring profitieren.

Weiterführende Literatur und Publikationen zum pelvinen Neuromonitoring:

[1] P. Wałęga, M. Romaniszyn, M. Wałęga, S. Świrta, and W. Nowak, “Intraoperative neuromonitoring of hypogastric plexus branches during surgery for rectal cancer - preliminary report,” Polski przeglad chirurgiczny, pp. 69–72, 2017.
[2] W. Kneist, S. Stelzner, L. I. Hanke, and T. Wedel, “Inferior rectal plexus is no longer isolated in no man’s land: An encouraging outlook with TaTME,” coloproctology, vol. 39, no. 2, pp. 85–87, Mar. 2017.
[3] D. W. Kauff, H. Lang, and W. Kneist, “Risk Factor Analysis for Newly Developed Urogenital Dysfunction after Total Mesorectal Excision and Impact of Pelvic Intraoperative Neuromonitoring?a Prospective 2-Year Follow-Up Study,” Journal of Gastrointestinal Surgery, vol. 21, no. 6, pp. 1038–1047, Jun. 2017.

Weitere Informationen und die komplette Publikationsliste finden Sie unter: www.inomed.com

VORBEREITUNG

» C2 Vorbereitung

1. Einstecken und Einschalten des Gerätes

2. Eingabe der Patientendaten

HINWEIS: Zum Fortfahren müssen mind. Patientennachname oder Patienten-ID eingegeben werden

ANÄSTHESIE

Der Patient muss während des Neuromonitorings vollständig relaxiert sein. Das ist notwendig, da andernfalls keine Überwachung der autonomen Nerven möglich ist. Die Muskelaktivität von glatter und quergestreifter Muskulatur überlagert sich in der EMG-Messung, so dass keine Zuordnung und Interpretation stattfinden kann.
Durch die Relaxierung wird die Aktivität der quergestreiften Muskulatur unterdrückt, so dass im EMG-Signal ausschließlich die Aktivität der glatten Muskulatur (interner Analsphinkter) zu sehen ist.

Des Weiteren wird eine TIVA empfohlen. Während Gasnarkosen wurde eine Abschwächung der EMG-Signale beobachtet. Im schlimmsten Fall können schwache Signale so weit reduziert werden, dass diese nicht mehr als Muskelantwort erkannt werden. Dieser Effekt kann durch den Einsatz einer TIVA verhindert werden.
Nach Möglichkeit sollte die Periduralanästhesie erst nach Abschluss aller Messungen durchgeführt werden, um eine Beeinflussung der EMG Signale auszuschließen.

Siehe auch:
Heid et al.: Impact of inhalation vs. intravenous anaesthesia on autonomic nerves and internal anal sphincter tone. Acta Anaesthesiol Scand. 2015 Oct; 59(9):1119-25. doi: 10.1111/aas.12535

HINWEIS:
Bitte mit dem Anästhesie-Personal die zeitweise Unterbrechung des Urinabflusses absprechen, da es sonst zu Unregelmäßigkeiten beim Bestimmen der Flüssigkeitsbilanz des Patienten kommen kann. Bei Verwendung eines Blasenkatheters mit integrierter Temperaturmessung kann diese während der Blasendruckmessung beeinflusst werden.

Für weitere Informationen für die Anästhesie während pIOM Operationen ist der Anästhesiebeileger zu beachten.

›› Blasendruck-Vorbereitung

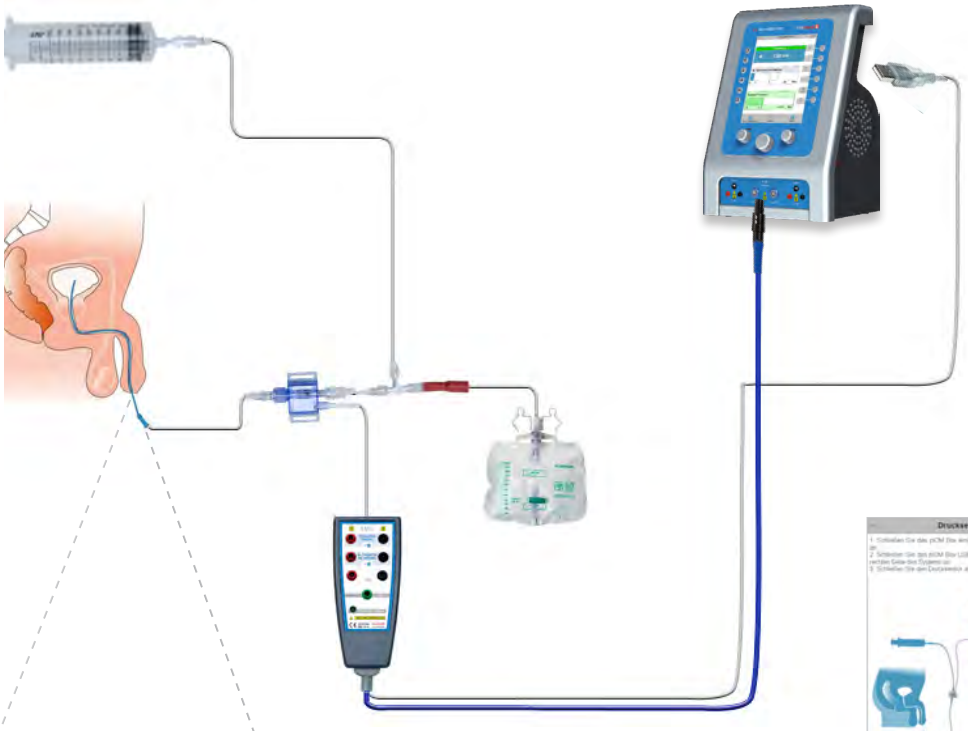
›› ABSPRACHE MIT ANÄSTHESISTEN

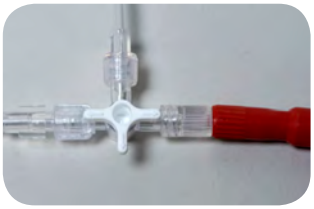
1. Entlüftung des Katheter - Anschluss-Sets

Das Katheter-Anschluss-Set kann mit handelsüblichen Blasenkathetern verbunden werden. Es sind auch spezielle Katheter, z.B. mit integrierter Temperaturmessung möglich. Einzige Voraussetzung für den Anschluss ist ein Stufenkegel-Anschluss, wie unten dargestellt.

Um eine fehlerfreie Druckmessung zu ermöglichen, muss die Luft im Katheter-Anschluss-Set entfernt werden. Dazu wird NaCl-Lösung verwendet. Die beiden mitgelieferten Spritzen können mit Hilfe des mitgelieferten Spikes mit einer entsprechenden Infusionsflasche verbunden werden. Üblicherweise genügt eine komplett gefüllte Spritze für die Entlüftung aus.

2. Verbindung des Katheter - Anschluss-Sets



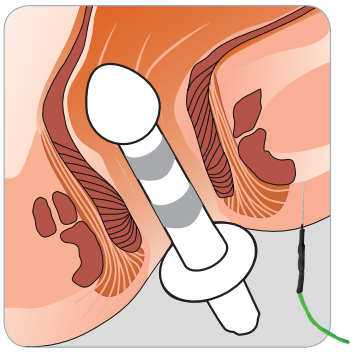


3. Anschluss des Urinbeutels

Um den Abfluss des Urins von der Blase über den Blasenkatheter in den Blasenbeutel zu ermöglichen, wird der 3-Wege-Hahn entsprechend der Abbildung ausgerichtet.

EMG Vorbereitung

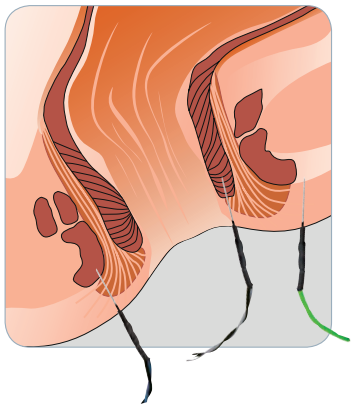
1. Platzierung der Rektalelektrode



Hinweis:
Kein Gleitgel auf die Rektal-elektrode aufbringen!

ODER

1. Stechen der Nadelelektroden

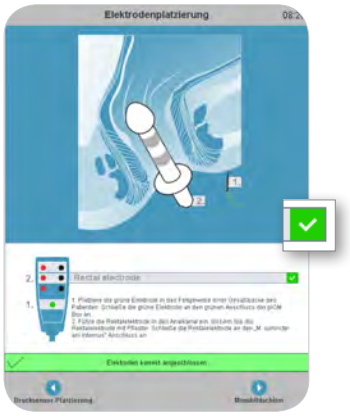


2. Anschließen der Rektalelektrode

2. Anschließen der Nadelelektroden

3. Prüfung des Elektrodenkontaktes

Ein guter Kontakt der Messelektroden zum Patientengewebe wird mit einer grünen Anzeige bestätigt

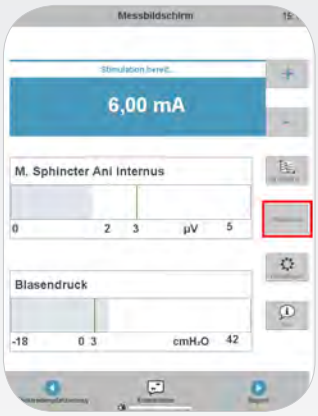


Zu Beginn der Operation

1. Messung starten

Beim C2 NerveMonitor wird die Messung automatisch gestartet. Sobald eine Antwort erkannt wird startet die Aufnahme automatisch.

2. Schwellenwerte einstellen



Damit die Software die Muskelantwortsignale korrekt erkennt, müssen die Schwellwerte angepasst werden. Dazu wird der Initialisierungsknopf auf der rechten Seite gedrückt, welcher die Schwellwerte automatisch leicht über dem physiologischen Ruhesignal einstellt Dieser Prozess dauert 5 Sekunden. Während dieser Zeit sollte Stimulation und alle Veränderungen vermieden werden.

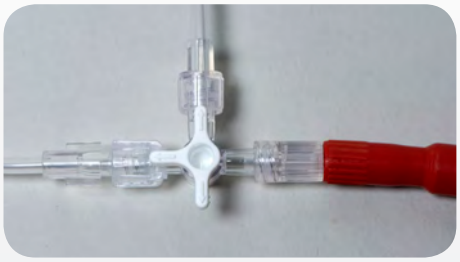
3. Stimulationssonde anschließen

4. Funktionstest Sonde

Um die einwandfreie Funktion der Stimulationssonde zu bestätigen, sollte diese vor der ersten Nervenstimulation kurz angefeuchtet werden. Dabei ertönt als Bestätigung der Stimulationston.

Während der Operation

5. Vorbereitung zur Stimulation

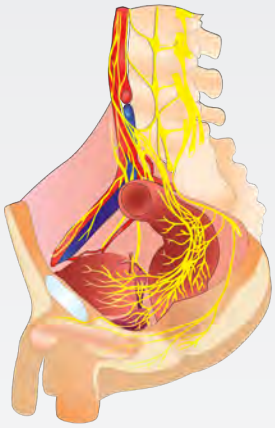


Um während der Stimulation eine Blasendruckantwort erhalten zu können, muss der 3-Wege-Hahn entsprechend der Abbildung gedreht werden. Dadurch wird der Harnabfluss zum Urinbeutel unterbrochen.

Anschließend muss die Blase mit 200 ml NaCl- Lösung aufgefüllt werden. Dazu können die beiden beiliegenden Spritzen verwendet werden. Um eine Blasendruckmessung zu ermöglichen, muss der 2-Wege-Hahn anschließend entsprechend der Abbildung geschlossen werden.

HINWEISE: Bitte das Vorgehen mit der Anästhesie absprechen, um hier Missverständnissen vorzubeugen.
Eine weitere Initialisierung des Blasendrucks sollte nach jeder Füllung der Blase und jeder OP-Tisch Veränderung durchgeführt werden.

6. Stimulation



Mit der bipolaren Handsonde werden die Nervenstrukturen im kleinen Becken stimuliert. Diese Stimulationssonde dient zur **Lokalisation, Funktionskontrolle** und dem **Mapping**. Hierbei wird ein Stimulationsstrom von 8 mA empfohlen. Der Stimulationsort liegt ausschließlich im kleinen Becken. Hierfür geeignet sind am besten der **Plexus hypogastricus inferior** sowie die **Nn. splanchnici pelvici**. Vor allem an den von S3 und S4 kommenden Nervenstrukturen sind sehr deutliche Antwortsignale im Blasendruck wie auch im EMG-Signal des internen Analsphinkters zu beobachten. Alle Nervenstrukturen, welche von den eben genannten Nerven versorgt werden oder diese innervieren, können prinzipiell auch mit der Stimulationssonde stimuliert werden.
Des Weiteren ist darauf zu achten, dass sich möglichst wenig Gewebe zwischen Nerv und Stimulationssonde befindet. Andernfalls kann das Antwortsignal abgeschwächt oder gar nicht mehr ausgelöst werden. Sollten die Nerven mit Gewebe überzogen und die Messung von Antwortsignalen nicht möglich sein, besteht die Möglichkeit den Stimulationsstrom leicht zu erhöhen. Das ist jedoch maximal bis zum eingestellten Grenzwert von 12 mA möglich.

HINWEIS: Die vollständige Relaxation des Patienten sollte zu Beginn der Stimulation beim Anästhesisten abgefragt werden. Ohne vollständige Relaxation kann es zu falsch-positiven Antwortsignalen kommen.

7. Kurveninterpretation

Aktive Stimulation ohne Muskelantwort
Die Stimulation startet automatisch, sobald die Stimulationssonde Gewebekontakt hat und sollte für mindestens 5 Sekunden an einer Stelle durchgeführt werden. Dieses Zeitintervall wird durch einen Kreis im Stimulationsfenster angezeigt, nach dessen Ablauf ein Piepton ertönt.

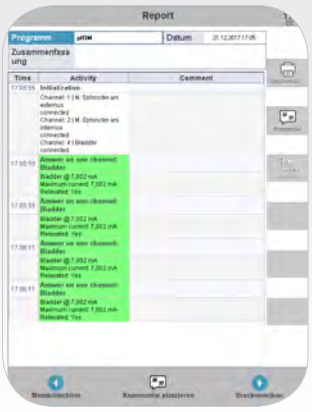
Aktive Stimulation mit Muskelantwort
Bei Überschreiten der eingestellten Grenzwerte im Druck- und/oder EMG-Signal wird der entsprechende Balken farblich markiert sowie ein optisches Bestätigungssignal und eine Änderung des Pieptons ausgelöst. Zusätzlich wird der Zeitpunkt eines solchen Signals für den OP-Bericht des Systems automatisch gekennzeichnet.

Muskelantwort des EAS
Wird ein EMG-Signal am EAS durch mechanische oder elektrische Reizung ausgelöst, so erscheint ein Warnhinweis. Ein solches Signal deutet auf unzureichende Muskelrelaxation hin und sollte der Anästhesie mitgeteilt werden.

8. Nach Beenden eines Stimulationsintervalls

Es wird empfohlen die vor Beginn der Stimulation injizierte Flüssigkeit wieder zu entnehmen. Dazu können die beiden Spritzen verwendet werden. Anschließend muss der 3-Wege-Hahn wieder in seine Ursprungsposition gedreht werden, um den Harnabfluss in den Urinbeutel zu ermöglichen.

9. Erstellung des Reports



Der C2 NerveMonitor zeichnet alle Ereignisse, wie Stimulation, Signaländerung und kommentierte Zeitabschnitte mit den dazugehörigen Parametern auf. In der Druckvorschau wird dann das fertige Dokument auf Basis des Eingriffs dargestellt und kann digital oder in Papierform gedruckt werden.
Der C2 NerveMonitor kann nun ausgeschalten werden.

›› Zubehör-Information

pIOM®

pIOM Box
für Blasendruckmessung
Art.-Nr. 520 300

mit 1,5mm Sicherheitsbuchsen,
USB-versorgt,
- zum Anschluss an IONM-Geräte
- unsteril geliefert
- nicht autoklavierbar

pIOM Set
mit SDN Elektroden
Art.-Nr. 520 335

komplett mit Katheter-Anschluss-Set
für Blasendruckmessung
- SDN Elektroden
- Gabelsonde 400mm
- Einmalprodukt
- ETO-sterilisiert

pIOM Set
mit Rektal-Elektrode
Art.-Nr. 520 336

komplett mit Katheter-Anschluss-Set
für Blasendruck-Messung
- Rectal-Elektrode
- Gabelsonde 400mm
- Einmalprodukt
- ETO-sterilisiert

D020122 / DE / Änderungen vorbehalten © copyright by inomed /06.2019 / rev 1.0

›› Partnerschaftlich
›› Qualitätsbewusst
›› Richtungsweisend

inomed
inomed Medizintechnik GmbH
Im Hausgruen 29
79312 Emmendingen (GERMANY)

Tél. +49 7641 9414-0
Fax +49 7641 9414-94
info@inomed.com
www.inomed.com

Pionier im pelvinen Monitoring