

## Effizienzsteigerung bei verbesserter Patientensicherheit

## Das TIVA-Set

*The TIVA set – Improved OR efficiency and increased patient safety*

**Durch Zeitersparnis und bessere Verträglichkeit hat der Einsatz der totalen intravenösen Anästhesie (TIVA) ein großes Potential zur Steigerung der Effizienz und Senkung der Kosten. Ein regelmäßig auftretendes Problem ist die kontinuierliche Verabreichung der Medikamente über einen einzelnen venösen Zugang. Das hier vorgestellte TIVA-Set ermöglicht als vorkonfigurierte Lösung eine weitere Standardisierung der Abläufe bei verbesserter Patientensicherheit.**

**By saving time and improving acceptance, the using of total intravenous anesthesia TIVA offers potential for improved operating room efficiency and cost reduction. A common problem in daily routine is the continuous infusion of several drugs using a single IV line. The TIVA set presented in this paper is a preconfigured solution that allows further standardization while increasing patient safety.**

## Vorwort

Eine ganze Reihe von Studien haben gezeigt, dass eine TIVA im Vergleich zu einer Inhalationsanästhesie zwar teurer ist, die Aufwachzeit ist jedoch kürzer, die hämodynamische Stabilität besser und die Rate an unerwünschten Wirkungen geringer [Juckenhofel et al. 1999; Suttner et al. 1999; Ozkose et al. 2001]. Kubitz et al. konnten eindrucksvoll belegen, dass die erzielbare Ablaufoptimierung ein wesentliches Einsparungspotenzial beinhaltet [Kubitz et al. 2001].

Besonders oft wird die TIVA bei kleineren operativen Eingriffen eingesetzt, für die nur ein einziger venöser Zugang erforderlich ist. Über diesen Zugang müssen sowohl die Medikamente als auch der Volumenersatz kontinuierlich zugeführt werden. Dies wird meist durch Drei-Wege-Hähne realisiert, die zwischen die Infusionsleitungen und den venösen Zugang geschraubt werden.

Dabei gibt es einige Probleme: Die TIVA-Medikamente können retrograd in den Infusionsschlauch aufsteigen, wenn eine Obstruktion (Venenklappe, Thrombus, Lagerung) oder Druckerhöhung im Gefäßsystem (Blutdruckmessung am gleichen Arm) auftritt. Die Drei-Wege-Hähne bewirken außerdem durch Lumeneinengung eine Verminderung der maximal möglichen Infusionsgeschwindigkeit. Die üblicherweise verwendeten Perfusorleitungen sind sehr starr und laufen spiralförmig vom Perfusor zum Infusionsarm und führen dadurch oft zu Verwindungen. Die zahlreichen Schraubverbindungen bergen eine entsprechend hohe Gefahr von Diskonnektionen und damit der Unterbrechung der Narkose und vor allem der Kontamination der Infusion. Zum Nachfüllen oder Wechseln der Perfusorspritze müssen die Drei-Wege-Hähne betätigt werden, was wiederum die Gefahr von Diskonnektionen und Fehlbedienungen erhöht. Das Zusammenstellen und

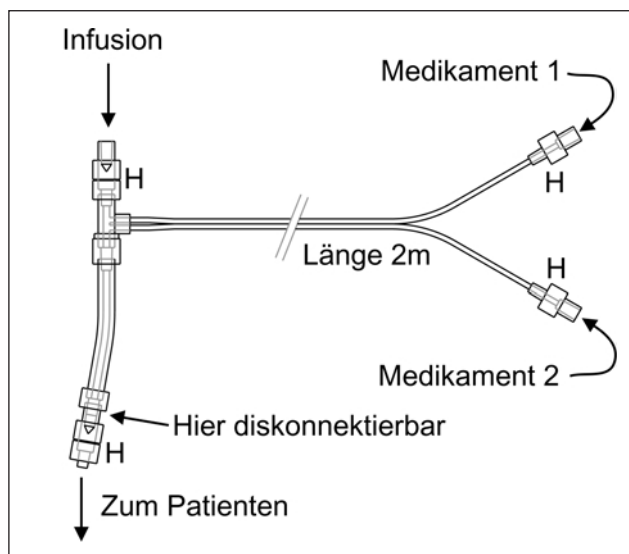
Konnektieren der Komponenten produziert darüber hinaus viel Abfall und kostet Zeit.

## Das TIVA-Set im Detail

Das von uns entwickelte TIVA-Set ist ein vorkonfiguriertes Einmalprodukt, das die Durchführung einer TIVA über einen einzigen venösen Zugang ermöglicht (Abb. 1). Es besteht aus einem Doppel-T-Stück, das zwischen die Infusionsleitung der Basisinfusion und den venösen Zugang eingebracht wird. Distal und proximal des Doppel-T-Stückes befindet sich ein Rückschlagventil. Dies verhindert einerseits einen Rückstau in die Basisinfusion, andererseits kann z.B. zum Umlagern des Patienten das TIVA-Set vom Patienten diskonnektiert werden. Da das patientennahe Rückschlagventil am venösen Zugang verbleibt, wird ein Rückfließen von Blut wirksam verhindert. Ein kurzes, flexibles Schlauchstück soll Hebelwirkungen auf den venösen Zugang abfangen.

Mit dem Doppel-T-Stück sind seitlich zwei 2m lange Perfusorschläuche fest verbunden, die an ihrem Ende mit einem hämostatischen Ventil versehen sind. Hier können handelsübliche Spritzenpumpen angeschlossen werden. Die Schläuche sind einerseits flexibel genug, dass sie sich gut ordnen lassen, andererseits so rigide, dass sie dem von den Perfusoren aufgebauten Druck standhalten. Eine Infusionsgeschwindigkeit von 800 ml·h<sup>-1</sup>, wie sie bei uns zur Applikation des Initialbolus üblich ist, ist problemlos möglich.

Auch das Wechseln der Spritzen und der Basisinfusion wird vereinfacht, denn die Medikamente können ohne weiteres diskonnektiert und wieder aufgesetzt werden, ohne dass es zu einer Unterbrechung der anderen beiden Infusionen kommt.

**Abbildung 1:** Das TIVA-Set im Detail

Schematischer Aufbau des TIVA-Sets. Alle Anschlüsse sind als Luer-Lock ausgeführt. Das patientenseitige Rückschlagventil ist diskonnektierbar. H: Hämostatisches Ventil. Medikament 1 bzw. 2: Anschluß für die Spritzenpumpe.

**Abbildung 2:** Das TIVA-Set

Das vorkonfigurierte TIVA-Set. Alle Anschlüsse sind mit Schutzkappen versehen, um eine Kontamination zu vermeiden. Die Perfusorschläuche werden durch Papierfächerchen gehalten (Foto: O. Radke).

Durch die spezielle Konstruktion, die im praktischen Einsatz entwickelt und verfeinert wurde, kann ein Flüssigkeitsfluß nur zum Patienten hin auftreten. Es gibt keine beweglichen Teile; eine Fehlbedienung ist so gut wie ausgeschlossen.

Das TIVA-Set ist fertig vorbereitet (Abb. 2) und steril verpackt. Es spart Vorbereitungs- und Überleitungszeit; außerdem entsteht deutlich weniger Abfall. Auch die Schulung neuer Mitarbeiter wird wesentlich reduziert. Bei einer Narkoseinduktion über die Bolus-Funktion der Perfusoren entfallen zusätzlich die Kosten für Einmalspritzen und Nullstopfen; es bleiben keine Reste der Induktionsdosis, die verworfen werden müssten.

Nicht zuletzt erleichtert das TIVA-Set eine Standardisierung der Abläufe und erhöht die Sicherheit für den Patienten (Vertrieb durch Medex Holding GmbH, Hansaallee 101, D-40549 Düsseldorf).

#### Literatur

1. Juckenhofel S, Feisel C, Schmitt HJ, Biedler A: [TIVA with propofol-remifentanyl or balanced anesthesia with sevoflurane-fentanyl in laparoscopic operations. Hemodynamics, awakening and adverse effects]. *Anaesthesist* 1999; 48: 807-12
2. Kubitz J, Eppe J, Lutzberger U, Schmidt H, Motsch J, Bach A: [Computer simulation and pharmacoeconomics. Computer simulation as an aid for the analysis of operating room efficiency: an example]. *Anaesthesist* 2001; 50: 122-7
3. Ozkose Z, Ercan B, Unal Y, Yardim S, Kaymaz M, Dogulu F, Pasaoglu A: Inhalation versus total intravenous anesthesia for lumbar disc herniation: comparison of hemodynamic effects, recovery characteristics, and cost. *J Neurosurg Anesthesiol* 2001; 13: 296-302
4. Suttner S, Boldt J, Schmidt C, Piper S, Kumle B: Cost analysis of target-controlled infusion-based anesthesia compared with standard anesthesia regimens. *Anesth Analg* 1999; 88: 77-82.

#### Rückfragen bitte an:

Dr. med. Oliver Radke  
Zentrum Anästhesiologie  
Rettungs- und Intensivmedizin  
Georg-August-Universität Göttingen  
Robert-Koch-Straße 40  
D-37075 Göttingen.