



SmartPilot View

Literaturverzeichnis

Dräger

Technik für das Leben

Evidenz-klasse	Autor	Titel	Veröffentlichung
I	Leblanc D et al.	SmartPilot® View-guided anaesthesia improves postoperative outcomes in hip fracture surgery: a randomized blinded controlled study	BJA 2017; 119(5):1022-1029
I	Morimoto Y et al.	The usefulness of Smart Pilot View for fast recovery from desflurane general anesthesia	Journal of Anesthesia 2021; 35:239–245
I	Strand H et al.	Effectiveness of the advisory display SmartPilot® view in the assessment of anesthetic depth in low-risk gynecological surgery patients: a randomized controlled trial	BMC Anesthesiology 2022; 22:57
II	Cirillo V et al.	Navigator® and SmartPilot® View are helpful in guiding anesthesia and reducing anesthetic drug dosing	Minerva Anesthesiol. 2015; 81:1163-1169
II	Kuizenga MH et al.	Utility of the SmartPilot® View advisory screen to improve anaesthetic drug titration and postoperative outcomes in clinical practice: a two-centre prospective observational trial	BJA 2022; 128(6):959-970
III	Hannivoort LN et al.	Drug interaction models are better predictors of tolerance/response to noxious stimuli compared to individual measured parameters	EJA 2013; 30: 1-2
III	Inan G et al.	Evaluating the role of Smartpilot® view assisted target-controlled infusion anesthesia during intracranial mass surgery: A comparative retrospective study with bispectral index-guided standard anesthesia	J Surg Med 2021; 5(9):884-8
III	Inan G, Satirlar Ozkose Z	Target Controlled Infusion via Smartpilot? view for Neuromonitoring in Neurosurgical Patients: A Novel Technology	Clin Surg. 2021; 6: 3165
III	Inan G et al.	The Effect of Smartpilot® View, A New Decision Support System on Recovery and Anesthetic Consumption in Spinal Surgery: A Retrospective Study	JARSS 2021; 29(4):226-32
IV	Inan G et al.	A Case of Complementary SmartPilot® View Monitoring in Anesthesia Management during awake Craniotomy	Surgery Clinics Journal, 2021 Volume 2 Article 1036
IV	Mai S et al.	Complementary Use of Effect Site-Target Controlled Infusion and SmartPilot View for Anesthetic Management in Semi-awake Craniotomy Near BIS 85	J Neurosurg Anesthesiol. 2018; 30(1):78-79
Validierungsstudie	Luginbuehl M et al.	Noxious stimulation response Index (NSRI): Validation of a novel anesthetic depth index	Anesthesiology 2010; 112(4):872-80
Übersichtsartikel	Struys MMRF et al.	Optimizing intravenous drug administration by applying pharmacokinetic / pharmacodynamic concepts	BJA 2011; 107(1): 38-47

Evidenz-klasse	Autor	Titel	Veröffentlichung
I	Leblanc D et al.	SmartPilot® View-guided anaesthesia improves postoperative outcomes in hip fracture surgery: a randomized blinded controlled study	BJA 2017; 119(5):1022-1029

Zusammenfassung

Ziel: Die Studie untersucht, ob computergestützt Anästhesien die Narkosetiefe und das Outcome der Patienten verbessern kann, die sich einer Hüftoperation unterziehen. Als Narkosetiefenvisualisierung wird die Software SmartPilot View genutzt, die pharmakokinetische und pharmakodynamische Modelle zur Berechnung heranzieht.

Design: Prospektive, Randomisierte, Single-Center Blindstudie

Ort: Département Anesthésie Réanimation, Maison de la recherche and Département de chirurgie osseuse, CHU Angers, Angers, Frankreich.

Teilnehmer: 97 Patienten (18-90 Jahre, 40-140 kg, 150-200 cm, ASA-Risikoklassifikation I-III)

Methode: Die Patienten wurden in zwei Gruppen eingeteilt. In der SPV-Gruppe wurde die Anästhesie mit Hilfe von SPV im Bereich vordefinierten Ziele gesteuert. Die dunkelgraue Isobole (MAC 50 – MAC 90) war das Ziel für die Intubation und den Hautschnitt, die mittelgraue Isobole (TOSS 90 – MAC 50) war das Ziel für den Rest der Narkose und die hellgraue Isobole (TOSS 50 – TOSS 90) war das Ziel für die Naht. In der Kontrollgruppe wurde die Anästhesie nach den in der Klinik üblichen Verfahren mit denselben Medikamenten (Propofol, Sufentanil und Desfluran) durchgeführt. Der primäre Endpunkt war die Zeit, die in der "angemessenen Anästhesiezone" verbracht wurde, definiert als BIS von 45-60 und systolischer arterieller Druck von 80-140 mmHg. Postoperative Komplikationen wurden bis 1 Monat nach dem Eingriff erfasst.

Ergebnisse: Der Verbrauch von Propofol und Desfluran war in der SPV-Gruppe geringer (62 (25) mg vs. 94 (40) mg Verbrauch von Propofol und 2,9 (0,8) Vol% vs. 3,4 (1,0) Vol% durchschnittliche endtidale Desflurankonzentration). Die intraoperative Dauer eines niedrigen BIS (<45) war ähnlich, aber die kumulative Zeit eines niedrigen systolischen arteriellen Blutdrucks (<80 mm Hg) war in der SPV-Gruppe signifikant kürzer (3 (0 - 40) vs. 5 (0 - 116) min, P=0,013)). Bei den SPV-Patienten traten nach 30 Tagen weniger moderate oder schwerwiegende postoperative Komplikationen auf (8 (17) % vs. 18 (36) %, P=0,035)) und die Krankenhausverweildauer war kürzer (8 (2 - 20) vs. 8 (2 - 60), P=0,017)).

Schlussfolgerung: Eine SPV-geführte Anästhesie reduziert die Dauer der intraoperativen Hypotonie, das Auftreten postoperativer Komplikationen und die Krankenhausverweildauer bei Patienten, die sich einer Hüftfrakturoperation unterziehen. Zudem kann SPV dabei unterstützen den Narkosemittelverbrauch zu reduzieren.

[Link](#)

Evidenz-klasse	Autor	Titel	Veröffentlichung
I	Morimoto Y et al.	The usefulness of Smart Pilot View for fast recovery from desflurane general anesthesia	Journal of Anesthesia 2021; 35:239–245

Zusammenfassung

Ziel: Die Studie untersucht den Einfluss von SmartPilot View (SPV) auf die Erholungszeit von Patienten nach einer Vollnarkose mit Desfluran.

Design: Prospektive, randomisierte Studie

Ort: Klinik für Anästhesiologie, Ube Industrie Zentral Krankenhaus, Ube, Japan

Teilnehmer: 34 Patienten, 20-70 Jahre alt, ASAII-Risikoklassifikation II

Methode: Die Patienten wurden in zwei Gruppen eingeteilt. In der SPV-Gruppe wurden zusätzlich SPV-Daten zur Verfügung gestellt, in der Kontrollgruppe standen diese Daten nicht zur Verfügung. Vor dem Eingriff wurde keine Prämedikation verabreicht. Die Allgemeinanästhesie wurde mit Propofol (1-2 mg/kg) und Rocuronium (0,6 mg/kg) eingeleitet. Nach der trachealen Intubation wurde die Desfluran-Endtidalkonzentration bei 4,2 % gehalten. Während des Eingriffs wurde die Desfluran-Konzentration so angepasst, dass der BIS zwischen 40 und 60 und über MAC 90 lag, was als NSRI 20 angezeigt wird. In der SPV-Gruppe wurden die Desfluran-Konzentration und die Infusionsrate von Remifentanyl gesenkt, um etwa 10 Minuten vor Ende des Eingriffs die MAC90 Isobole zu erreichen. In der Kontrollgruppe wurden die Desfluran-Konzentration und die Infusionsrate von Remifentanyl bis zum Ende des Eingriffs unverändert beibehalten.

Ergebnisse: Die Zeit bis zum Öffnen der Augen betrug in der Kontrollgruppe 292 ± 33 Sekunden und 280 ± 55 Sekunden in der SPV-Gruppe. Die Zeit für die Wiederherstellung der Orientierung betrug in der Kontrollgruppe 357 ± 53 Sekunden und 319 ± 59 Sekunden in der SPV-Gruppe. Beide Zeiten waren in der SPV-Gruppe signifikant kürzer.

Schlussfolgerung: Die SPV-geführte Anästhesie ermöglichte eine schnellere Erholung von der Desfluran-Allgemeinanästhesie.

[Link](#)

Evidenz-klasse	Autor	Titel	Veröffentlichung
I	Strand H et al.	Effectiveness of the advisory display SmartPilot® View in the assessment of anesthetic depth in low-risk gynecological surgery patients: a randomized controlled trial	BMC Anesthesiology 2022; 22:57

Zusammenfassung

Ziel: Das Ziel der Studie ist die Beurteilung der Wirksamkeit des Entscheidungsunterstützungstools SmartPilot View (SPV) als zusätzliche Maßnahme zur Ermittlung der Narkosetiefe bei gynäkologischen Eingriffen mit geringem Risiko. Die Hypothese lautete, dass die Verwendung von SPV die Präzision der Narkosemitteldosierung erhöhen und zu einem höheren mittleren arteriellen Druck (MAP) führen kann.

Design: Randomisierte, kontrollierte, einfach verblindete Studie

Ort: Klinik für Anästhesiologie, Innlandet Krankenhaus Trust, Sykehuset Lillehammer, Lillehammer, Norwegen; Klinik für Anästhesiologie, Østfold Krankenhaus Trust, Sykehuset Østfold Kalnes, Grålum, Norwegen; Klinik für Notfallmedizin, Anästhesie und Intensivmedizin, Innlandet Krankenhaus Trust, Sykehuset Lillehammer, Lillehammer, Norwegen; Abteilung für Gesundheitswissenschaften Gjøvik, Fakultät für Medizin und Gesundheitswissenschaften, Norwegische Universität für Wissenschaft und Technologie, Gjøvik, Norwegen

Teilnehmer: 114 Patientinnen, 18-75 Jahre alt, ASA-Risikoklassifikation I-III

Methode: Die Patientinnen wurden zwei Gruppen zugeteilt: einer Testgruppe, in der die aktuellen Standards (inkl. BIS) durch das Entscheidungsunterstützungstool SPV ergänzt wurden (SPV-Gruppe) und einer Kontrollgruppe, die nach den aktuellen Standards narkotisiert wurde. Das primäre Ergebnis war der MAP (mmHg), sekundäre Ergebnisse waren Herzfrequenz (Schläge/min), BIS, Gesamtmedikamentendosis, Extubationsverzögerung und die Zeit im Aufwachraum (min). Als Narkoseverfahren kam bei allen Patientinnen eine TIVA mit Propofol und Remifentanyl zum Einsatz. Während der Narkose sollte die Narkosetiefe im Bereich der dunkelgrauen Isobole (TOL50 – TOL90) gehalten werden, dies wurde im Verlauf der Studie jedoch nicht überwacht und erfasst.

Ergebnisse: Es wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen in Bezug auf MAP, Herzfrequenz, BIS, Extubationsverzögerung und Aufenthalt im Aufwachraum gefunden. Die Autoren vermuten, dass die Anästhesistinnen und Anästhesisten bei der Interpretation der SPV-Daten durch die Anzeige des bekannten BIS beeinflusst wurden und dass der Effekt des SPV größer gewesen wäre, wenn die BIS-Werte zur Beurteilung der Narkosetiefe nicht zur Verfügung gestanden hätten. Die Autoren weisen auch darauf hin, dass die Ergebnisse durch die Tatsache beeinflusst worden sein könnten, dass nicht erfasst wurde, ob die Narkosetiefe im Zielbereich lag.

Schlussfolgerung: Die Ergänzung der aktuellen Standards durch SmartPilot View hat bei der Beurteilung der Anästhesietiefe keinen signifikanten Einfluss auf das Ergebnis.

[Link](#)

Evidenz-klasse	Autor	Titel	Veröffentlichung
II	Cirillo V et al.	Navigator® and SmartPilot® View are helpful in guiding anesthesia and reducing anesthetic drug dosing	Minerva Anesthesiol. 2015; 81:1163-1169

Zusammenfassung

Ziel: Die Studie untersucht, ob die mit Navigator® (GE Healthcare) oder SmartPilot® View (SPV, Dräger) gesteuerte Anästhesie mit einer guten Analgesie und Narkosetiefe sowie einem geringeren Anästhetikaverbrauch einhergehen.

Design: Prospektive, nicht-randomisierte Studie

Ort: Abteilung für Neurowissenschaften, Reproduktionswissenschaften und Odontostomatologie, Universität Federico II, Neapel, Italien; Abteilung für Medizin und Chirurgie, Universität Salerno, Salerno, Italien

Teilnehmer: Die Studie umfasst 60 ASA-Risikoklassifikation I-II Patienten im Alter von 18 bis 75 Jahren.

Methode: Die Patienten wurden in vier Gruppen mit jeweils 15 Personen eingeteilt. In den SPV- und Navigator-Kontrollgruppen wurde die Anästhesie durch Standardüberwachung gesteuert, während in der Navigator-Gruppe und SPV-Gruppe eine Unterstützung der Anästhesieführung durch die jeweilige Software erfolgte. Während der Anästhesie wurden folgende Vitalparameter der Patienten aufgezeichnet: HF, NIBP, SpO₂, etCO₂, etSevo, BIS oder Entropie, TOF. Die Aufzeichnung erfolgte im Abstand von 15 Minuten.

Ergebnisse: Alle Patienten erholten sich ereignislos und zeigten hämodynamische Stabilität. Die Werte der endtidalen Sevofluran-Konzentration während der Aufrechterhaltung der Anästhesie waren in den Gruppen SPV [1,1 % (0,8-1,5)] und Navigator [1 % (0,8-1,8)] im Vergleich zur SPV-Kontrollgruppe [1,5 % (1-2,5)] und Navigator-Kontrollgruppe [1,5 % (0,8-2)] signifikant niedriger. BIS- und Entropiewerte waren in der SPV-Gruppe [53 (46-57)] im Vergleich zur Kontrollgruppe [43 (37-51)] und in der Navigator-Gruppe [53 (43-60)] im Vergleich zur Kontrollgruppe [41 (35-51)] höher. Bei der Remifentanil-Dosierung wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den vier Gruppen festgestellt.

Schlussfolgerung: Die Studie zeigt, dass Navigator und SPV für die Überwachung der Anästhesie von klinischem Nutzen sein können. Beide Systeme können die Verabreichung und Überwachung von Narkosemitteln während der Allgemeinanästhesie optimieren und den Verbrauch von Narkosemitteln reduzieren. Navigator und SmartPilot View können Anästhesistinnen und Anästhesisten dabei unterstützen, höhere BIS oder Entropie Werte zu akzeptieren, da sie durch Navigator und SmartPilot View ein exaktes Bild der Narkosetiefe haben. Dadurch kann der Verbrauch an Narkosemitteln reduziert werden.

[Link](#)

Evidenz-klasse	Autor	Titel	Veröffentlichung
II	Kuizenga MH et al.	Utility of the SmartPilot® View advisory screen to improve anaesthetic drug titration and postoperative outcomes in clinical practice: a two-centre prospective observational trial	BJA 2022; 128(6):959-970

Zusammenfassung

Ziel: Die prospektive Beobachtungsstudie untersucht, ob die Verfügbarkeit von SmartPilot View (SPV) das Verhalten der Anästhesistinnen und Anästhesisten bei der Titration von Narkosemedikamenten verändert und den Anaesthesia Quality Score (AQS) verbessert.

Design: Multizentrische, prospektive Beobachtungsstudie

Ort: Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Groningen, Groningen, Niederlande; Klinik für Anästhesie, Inselspital, Universitätsspital Bern, Bern, Schweiz

Teilnehmer: 493 Patienten

Methode: Die Patienten wurden in zwei Gruppen eingeteilt. In der Kontrollgruppe erfolgte die Medikamentendosierung nach den SOPs. In der SPV-Gruppe wurden die Daten aus SPV zur Entscheidung über die Dosierung der Medikamente herangezogen. Es wurde jedoch kein Zielbereich des NSRI festgelegt. Verglichen wurde unter anderem der Anaesthesia Quality Score (AQS), hämodynamische Effekte, Aufwachzeiten und das Schmerzempfinden.

Ergebnisse: Der AQS (Zeit mit MAP 60-80 mmHg und BIS 40-60) war in beiden Gruppen vergleichbar. Im Vergleich zur Kontrollgruppe hatten Patienten der SPV-Gruppe weniger schwere Hypotonie und Hypertonie, weniger BIS <40 und niedrigere frühe postoperative Schmerzwerte. Weiterhin konnten leichte Unterschiede in Bezug auf die Zeit zwischen Naht und Extubation festgestellt werden. In der Kontrollgruppe vergingen nach der Naht 7,2 min (4,3 – 12,6 min) bis zur Extubation und in der SPV-Gruppe 5,1 min (2,2 – 10 min).

Schlussfolgerung: Es konnten keine Veränderungen im durchschnittlichen Dosierverhalten festgestellt werden. Es konnte jedoch festgestellt werden, dass SPV die Schwere der Hypotonie und Hypertonie während der Anästhesie und die Zeit einer zu tiefen Narkose reduziert. Dies deutet darauf hin, dass die Dosierung der Narkosemittel bei einigen Patienten verbessert wurde, ohne das Risiko einer Über- oder Unterdosierung und ohne die empfundene Arbeitsbelastung der Anästhesisten zu erhöhen. Eine allgemeine Verbesserung des AQS konnte in dieser Studie nicht gezeigt werden.

[Link](#)

Evidenz-klasse	Autor	Titel	Veröffentlichung
III	Hannivoort LN et al.	Drug interaction models are better predictors of tolerance/response to noxious stimuli compared to individual measured parameters	EJA 2013; 30: 1-2

Zusammenfassung

Ziel: Die Studie untersucht, welche Parameter am besten geeignet sind, um die Reaktion auf schmerzhafte Reize verschiedener Intensität vorherzusagen. In dieser Studie wurden Daten einer vorangegangenen Studie von Heyes et al. (Heyse B, Proost JH, Schumacher PM, et al. Anesthesiology 2012;116:311-23.) über die Interaktion von Sevofluran und Remifentanil verwendet, um mehrere Parameter zu vergleichen.

Design: Randomisierte Beobachtungsstudie

Ort: Klinik für Anästhesiologie, Universitätsklinikum Groningen, Groningen, Niederlande

Teilnehmer: 40 Patienten (>18 Jahre)

Methode: Die Patienten erhielten jeweils verschiedene Kombinationen von Sevofluran und Remifentanil. Nach Erreichen des pseudostabilen Zustands wurden verschiedene Methoden zur Messung der Anästhesietiefe in Bezug auf ihre Fähigkeit untersucht, die Toleranz der Patienten gegenüber verschiedenen Stimuli vorherzusagen. Dazu zählen „Shake and Shout“ (SAS), „tetanic stimulation“ (TET), Laryngoskopie (LAR) und dem Einsetzen einer Larynxmaske (LMA). BIS, Zustands- und Reaktionsentropie (SE, RE), der „composite variability index“ (CVI) und der „surgical pleth index“ (SPI) wurden entweder direkt aufgezeichnet oder retrospektiv auf Basis des EEG und Daten der Plethysmographie ermittelt. Die Sevofluran und Remifentanil Konzentrationen wurden aufgezeichnet. Als populationsbasierte Prädiktoren wurden der noxious stimulation response index“ (NSRI) und die kombinierte Wirkung von Sevofluran und Remifentanil gemäß dem „Fixed C50o hierarchical interaction model (U)“ verwendet.

Ergebnisse: Die Vorhersagewahrscheinlichkeit einer Reaktion auf einen Reiz waren bei allen Stimuli für NSRI und das Model der Wirkpotenzen (Fixed C50o hierarchical interaction model) am höchsten. BIS; SE, RE und CVI waren signifikant schlechtere Prädiktoren für die Toleranz bzgl. der schmerzhaften Stimuli.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse zeigten, dass das kombinierte Modell der Wirkpotenz von Sevofluran und Remifentanil sowie der NSRI bessere Vorhersagen zur Schmerztoleranz lieferten als rein EEG-basierte Parameter oder die Effektsite-Konzentration einzelner Medikamente.

[Link](#)

Evidenz-klasse	Autor	Titel	Veröffentlichung
III	Inan G et al.	Evaluating the role of Smartpilot® view assisted target-controlled infusion anesthesia during intracranial mass surgery: A comparative retrospective study with bispectral index-guided standard anesthesia	J Surg Med 2021; 5(9):884-8

Zusammenfassung

Ziel: Die Studie untersucht, ob die durch SmartPilot® View (SPV) geführte Narkose die Dosierung intravenöser Anästhetika und Analgetika verbessert und dadurch eine effizientere Allgemeinanästhesie ermöglicht. Untersucht wurde der Effekt der SPV-geführten Anästhesie auf Hämodynamische Stabilität, Hypnotika- und Analgetikabedarf sowie die postoperative Erholung bei Patienten, die sich einer supratentoriellen Kraniotomie unterzogen. Die SPV-geführten Narkosen wurden mit konventionellen, BIS-geführten Narkoseverfahren verglichen. Es wurden ausschließlich total intravenöse Anästhesien (TIVA) betrachtet.

Design: Retrospektive Studie

Ort: Klinik für Anästhesiologie, Gazi Universitätsklinikum, Ankara Türkei

Teilnehmer: 139 Patienten (18-65 Jahre) mit ASA-Risikoklassifikation von I bis III, ohne Nieren- oder Lebererkrankung

Methode: Es wurden Aufzeichnungen von Patienten retrospektiv überprüft, welche sich zwischen dem 15. November 2017 und dem 15. März 2018 einer elektiven supratentoriellen Schädelresektion unterzogen. Die Demografie der Patienten, Anästhesie- und Operationszeiten, Augenöffnungs- und Extubationszeiten, die Zeit bis zum Erreichen eines Aldrete-Scores von 9, sowie der Anästhetikaverbrauch (Propofol und Remifentanyl) wurden zwischen der SPV-Gruppe (Überwachung mit BIS und SPV) und der BIS-Gruppe (Überwachung mit BIS) verglichen. **Der Ziel-NSRI in der SPV-Gruppe lag für die Intubation, das Platzieren der Mayfield-Klemme, Hautschnitt, Kraniotomie und Duralöffnung bei 0 bis 20 und bei 20 bis 50 für den Rest des Eingriffes.**

Ergebnisse: Die hämodynamischen Reaktionen auf die Einleitung und Intubation waren in der BIS-Gruppe ausgeprägter ($P < 0,05$) als in der SPV-Gruppe. Die Zeit bis zum Augenöffnen und zur Extubation betrug in der SPV- und BIS-Gruppe 3,6 (2,4) Minuten bzw. 6,06 (1,63) Minuten und 5,76 (1,3) Minuten bzw. 9,16 (1,0) Minuten ($P < 0,001$). In der SPV-Gruppe wurde einen Aldrete-Score von 9 oder mehr nach kürzerer Zeit erreicht ($P < 0,001$). Die insgesamt verbrauchte Menge an Propofol und Remifentanyl war in der SPV-Gruppe signifikant niedriger ($P < 0,001$). Abgesehen von der Entwicklung einer tieferen Hypotonie nach der Einleitung in der BIS-Gruppe war die hämodynamische Stabilität in beiden Gruppen vergleichbar.

Schlussfolgerung: Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass die SPV-gestützte Narkoseführung zu einer signifikanten Reduktion des Propofol- und Remifentanyl-Verbrauchs sowie zu kürzeren Erholungszeiten nach einer OP führte und dass SPV in der Lage ist, die intraoperative hämodynamische Stabilität zu unterstützen.

[Link](#)

Evidenz-klasse	Autor	Titel	Veröffentlichung
III	Inan G, Satirlar Ozkose Z	Target Controlled Infusion via Smartpilot® view for Neuromonitoring in Neurosurgical Patients: A Novel Technology	Clin Surg. 2021; 6: 3165

Zusammenfassung

Ziel: Die Studie untersucht, ob SmartPilot® View (SPV) als Entscheidungsunterstützungstool bei der Narkoseführung mit einer optimalen Dosierung von Anästhetika korreliert. Ziel war es, zu untersuchen, ob die Wirksamkeit der Target Controlled Infusion (TCI) mit Hilfe von SPV optimiert werden kann, ohne die Intraoperative Neurophysiologic Monitoring Parameter zu beeinflussen.

Design: Retrospektive Kohortenstudie

Ort: Klinik für Anästhesiologie, Gazi Universitätsklinikum, Ankara Türkei

Teilnehmer: 43 Patienten (25-83 Jahre) die sich einer neurochirurgischen Operation mit intraoperativem Neuromonitoring (INM) unterzogen, ASA-Risikoklassifikation I bis III

Methode: Daten von Patienten, die zwischen dem 1. Januar 2018 und dem 1. Januar 2019 eine neurochirurgische Operation mit INM durchliefen, wurden retrospektiv analysiert. Die Probanden wurden nach der Datenerfassung in zwei Gruppen eingeteilt: Die mit SPV überwachten (Gruppe SPV, 20 Patienten) und diejenigen mit standardmäßiger Anästhesieüberwachung (Kontrollgruppe, 23 Patienten). Die Analyse umfasste hämodynamische Parameter, BIS, Anästhesie- und Operationszeiten, Extubationszeit und Narkosemittelverbrauch.

Ergebnisse: In der Kontrollgruppe wurden längere Gesamtanästhesiezeiten mit einem mittleren arteriellen Druck (MAP) von <60 mmHg ($p=0.008$), sowie längere Extubationszeiten ($p=0.013$) und ein höherer Propofolverbrauch ($p=0.036$) festgestellt. Es bestand ein linearer Zusammenhang zwischen der Anästhesiezeit mit MAP <60 mmHg ($p<0.0001$), der Anästhesiezeit mit „Tolerance of Laryngoscopy (TOL) >90 ($p=0.0011$) und der Verlängerung der Latenzzeit sowie der Abnahme der Amplitude von Neuromonitoring-Signalen.

Schlussfolgerung: Durch die Reduzierung der intraoperativen Hypotoniezeit verbesserte die SPV-gesteuerte TCI die intraoperative Hämodynamik, ohne die INM-Signale während des Neuromonitorings zu beeinflussen. Die Ergebnisse der Studie stützen somit die These, dass SPV-geführte TCI Narkosen die Effektivität des Neuromonitorings während neurochirurgischer Eingriffe verbessert.

[Link](#)

Evidenz-klasse	Autor	Titel	Veröffentlichung
III	Inan G et al.	The Effect of Smartpilot® View, A New Decision Support System on Recovery and Anesthetic Consumption in Spinal Surgery: A Retrospective Study	JARSS 2021; 29(4):226-32

Zusammenfassung

Ziel: Die Studie untersucht, welche Auswirkungen die Nutzung von SmartPilot® View (SPV) als Entscheidungsunterstützungstool bei der Anästhesieführung in Bezug auf Erholungszeiten und Anästhetikaverbrauch bei Wirbelsäulenoperationen hat.

Design: Retrospektive Studie

Ort: Klinik für Anästhesiologie, Gazi Universitätsklinikum, Ankara Türkei

Teilnehmer: 120 Patienten, > 18 Jahre alt, ASA-Risikoklassifikation I-III

Methode: Aufzeichnungen von Patienten, welche sich zwischen November 2017 und Februar 2018 einer elektiven Wirbelsäulenoperation unterzogen haben, wurden retrospektiv analysiert. Hierzu wurden die Patienten in zwei Gruppen unterteilt: SPV-geführte Anästhesie (SPV-Gruppe) und BIS-gesteuerte Standardanästhesie (Kontrollgruppe). Die Demografie der Patienten, die Anästhesie- und Operationszeiten, die Zeit bis zum Öffnen der Augen und zur Extubation sowie die verbrauchte Menge an Anästhetika wurden zwischen den beiden Gruppen verglichen. In der SPV-Gruppe wurde der Zielbereich des NSRI für die Intubation und den Hautschnitt als NSRI <20 und für den Rest des Eingriffs mit NSRI 20-50 festgelegt.

Ergebnisse: Die Zeit bis zum Öffnen der Augen und bis zur Extubation waren in der SPV-Gruppe signifikant kürzer (SPV 134,27 ± 28,83 Sekunden bzw. 296,89 ± 35,28 Sekunden; Kontrollgruppe 188,67 ± 42,01 Sekunden bzw. 339,23 ± 51,37 Sekunden). Die endtidalen Sevoflurankonzentrationen während des Steady-State waren in der SPV-Gruppe signifikant niedriger ($p < 0,05$). Der Remifentanilverbrauch war in der SPV-Gruppe signifikant reduziert ($p < 0,001$). Nebenwirkungen wurden nicht beobachtet.

Schlussfolgerung: Durch die präzise Titration der Anästhetika während der Wirbelsäulenoperation konnte SPV als Entscheidungsunterstützungstool die intraoperative Entscheidungsfindung verbessern, eine schnellere Erholung der Patienten ermöglichen und den Anästhetikaverbrauch reduzieren.

[Link](#)

Evidenz-klasse	Autor	Titel	Veröffentlichung
IV	Inan G et al.	A Case of Complementary SmartPilot® View Monitoring in Anesthesia Management during awake Craniotomy	Surgery Clinics Journal, 2021 Volume 2 Article 1036

Zusammenfassung

Ziel: Die Hypothese lautet, dass die SPV-Überwachung dazu beitragen könnte, die Aufwachphase des Patienten zu minimieren und die Wiedererlangung des Bewusstseins vorherzusagen, was eine zuverlässige intraoperative Untersuchung und den Beginn der Hirntumorentfernung ermöglicht.

Design: Fallbericht

Ort: Klinik für Anästhesiologie, Klinik für Neurochirurgie, Gazi - Universitätsmedizin Ankara, Türkei

Teilnehmer: ASA-Risikoklassifikation I, Männlicher Patienten im Alter von 42

Methode: Der Patient wurde für eine operative Tumorexzision durch eine AC mit intraoperativer Überwachung und Kartierung vorgesehen. Es wurde keine Prämedikation verabreicht. Zur perioperativen Überwachung des Patienten wurden Elektrokardiogramm, IBP/NIBP, et CO₂, SpO₂, Puls-BIS und SmartPilot View verwendet. 1 µg/kg Dexmedetomidin wurde innerhalb von 10 Minuten verabreicht, gefolgt von einer Infusion von 0,2 µg/kg/Stunde bis 0,7 µg/kg/Stunde. Die Indikation wurde mit einer TCI von Propofol (Schnider-Modell, 2 µg/ml Wirkortkonzentration) und Remifentanyl (Minto-Modell, 2 ng/ml Wirkortkonzentration) gestellt. Bei allen Patienten wurde nach der Einleitung eine LMA angelegt. Die Anästhesie wurde mit TCI-Propofol und Remifentanyl aufrechterhalten, wobei die vordefinierten Isobolendiagramme des Noxious Stimulation Response Index (NSRI), die die spezifischen Anästhesieniveaus (dunkel- und mittelgraue Isobole während der Kraniotomie- und Tumorexzisionsphasen und die hellgraue Isobole während der Dura-Eröffnung und Hirnfreilegung) auf dem SPV-Monitor anzeigten, als Ziel gesetzt wurden.

Ergebnisse: Die TCI wurde 2,5 Stunden nach der Infusion beendet, um das Aufwachen des Patienten zu kartieren und die LMA unter Anleitung der SPV zu entfernen. Zu diesem Zeitpunkt lag der BIS-Wert des Patienten bei 73. Als der Patient in der Lage war, seine Augen zu öffnen, einfache Befehle zu befolgen und spontan zu atmen, wurde die LMA entfernt. Der Patient öffnete die Augen in der 4. Minute, und die LMA wurde 5 Minuten nach Beendigung der Infusion entfernt. In der 12. Minute war der Patient in der Lage, zuverlässig anspruchsvolle Sprachaufgaben auszuführen, und das Brain Mapping begann. Während des Mappings traten keine Sprachstörungen auf. Während des gesamten Eingriffs fühlte sich der Patient wohl, alle hämodynamischen Indikatoren waren konstant und keine neurologischen Beeinträchtigungen verschlechterten sich. Die Operation wurde in der 4. Stunde abgeschlossen. Die Gesamtmenge des verbrauchten Propofols und Remifentanils betrug 780 mg bzw. 600 µg.

Schlussfolgerung: Die Verwendung von SPV zur Anzeige des Anästhesieniveaus während der Wachkraniotomie ist vorteilhaft, da es möglich ist, ein stabiles Anästhesieniveau aufrechtzuerhalten, insbesondere wenn versucht wird, ein schnelles Aufwachen zu erreichen und die Wiedererlangung des Bewusstseins vorherzusagen, wodurch der Anästhesieverbrauch reduziert wird.

[Link](#)

Evidenz-klasse	Autor	Titel	Veröffentlichung
IV	Mai S et al.	Complementary Use of Effect Site-Target Controlled Infusion and SmartPilot View for Anesthetic Management in Semi-awake Craniotomy Near BIS 85	J Neurosurg Anesthesiol. 2018; 30(1): 78-79

Zusammenfassung

Ziel: Es wird untersucht, wie SmartPilot View (SPV) während einer Wachkraniotomie dabei unterstützen kann eine geringe jedoch ausreichende Narkosetiefe zu erreichen.

Design: Fallbericht

Ort: Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin Medizinische Universität Asahikawa, Hokkaido, Japan

Teilnehmer: Männlicher Patient in den 60ern (162cm, 52kg)

Methode: Während einer semi-wachen Kraniotomie werden Daten des SPV verwendet, um die Dosierung der Anästhetika zu steuern und einen semi-wachen Zustand mit einem Zielwert von BIS 85 aufrechtzuerhalten.

Ergebnisse: Der Patient hatte keine Erinnerung an die Operation und keine Beschwerden in der postoperativen Befragung. Der Grad der Sedierung war vergleichbar mit "moderat" in den "Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists" (Gross JB, Bailey PL, Connis RT, et al. Anesthesiology. 2002; 96:1004–1017.)

Schlussfolgerung: Die Anzeige der Narkosetiefe durch SPV konnte erfolgreich die stabile Aufrechterhaltung des halb-wachen Zustandes erleichtern.

[Link](#)

Evidenz-klasse	Autor	Titel	Veröffentlichung
Validierungsstudie	Luginbuehl M et al.	Noxious stimulation response Index (NSRI): Validation of a novel anesthetic depth index	Anesthesiology 2010; 112(4):872-80

Zusammenfassung

Ziel: Ziel der Studie ist die Validierung des NSRI als Index für die Anästhesietiefe auf Basis bereits veröffentlichter Daten.

Design: Randomisierte, kontrollierte Studie

Ort: Universitätsklinik für Anästhesiologie und Schmerzmedizin, Bern, Schweiz

Teilnehmer: 44 Patientinnen, ASA-Risikoklassifikation I

Methode: Die Patientinnen wurden nach dem Zufallsprinzip drei Gruppen zugeteilt, die Remifentanyl-Infusionen mit einem Zielwert von 0, 2 und 4 ng/ml erhielten. Propofol wurde in schrittweise ansteigenden Effektkompartiment-Konzentrationen verabreicht. Bei jeder Konzentration wurden der „Observer Assessment of Alertness and Sedation Score“ (OAAS/S), das Vorhandensein oder das Fehlen des Wimpernreflexes (LOE) und eine Bewegungsreaktion auf eine 2 Sekunden dauernde Stimulation des Unterarms (LORT), sowie der BIS und der Index des akustisch evozierten Potenzials (AAI) aufgezeichnet.

Die Autoren berechneten den NSRI für jeden Stimulus und ermittelten die Vorhersagewahrscheinlichkeit.

Ergebnisse: Die Vorhersagewahrscheinlichkeit (95 % CI) für die Vorhersage von OAAS durch die Propofol Effektkompartiment-Konzentration, den BIS, den AAI und den NSRI lagen bei 0,88 (0,81-0,93), 0,88 (0,82-0,93), 0,86 (0,80-0,92) bzw. 0,77 (0,68-0,85). Die Vorhersagewahrscheinlichkeit von NSRI, Propofol Effektkompartiment-Konzentration, BIS und AAI für die Vorhersage des Verlusts der Reaktion auf die tetanische Stimulation betragen 0,87 (0,75-0,96), 0,68 (0,54-0,81), 0,73 (0,58-0,85) bzw. 0,70 (0,54-0,84), während die entsprechende Vorhersagewahrscheinlichkeit der Remifentanyl Effektkompartiment-Konzentration 0,66 (0,50-0,80) betrug.

Schlussfolgerung: Die Studie kommt zu dem Ergebnis, das der NSRI als Indikator für die Narkosetiefe durch die Berücksichtigung der analgetischen Komponente die Anästhesietiefe besser bestimmen kann als AAI, BIS und die Effektkompartiment-Konzentration einzelner Medikamente.

[Link](#)

Evidenz-klasse	Autor	Titel	Veröffentlichung
Übersichts- artikel	Struys MMRF et al.	Optimizing intravenous drug administration by applying pharmacokinetic /pharmacodynamic concepts	BJA 2011; 107(1): 38–47

Zusammenfassung

Ziel: In diesem Artikel wird erörtert, wie Anästhesistinnen und Anästhesisten die Verabreichung von Anästhetika und Analgetika durch die Nutzung pharmakokinetischer und pharmakodynamischer Informationen optimieren können.

Design: Übersichtsartikel

Ort: Klinik für Anästhesiologie, University Medical Center Groningen, Universität Groningen, Groningen, Niederlande, Klinik für Anästhesie, Universität Gent, Gent, Belgien

Teilnehmer: /

Methode: Der Artikel betrachtet die Dosis-Wirkungs-Beziehung und Wechselwirkung von intravenösen Hypnotika und Opioiden und untersucht verschiedene auf pharmakokinetischen (PK) und pharmakodynamischen (PD) Modellen beruhende, kommerziell erhältliche Systeme, wie SmartPilot View und Navigator, zur Modellierung der Narkosetiefe.

Ergebnisse: Die Einbeziehung von PK/PD Modellen als zusätzlicher Input zur Steuerung der Anästhesie ermöglicht eine optimierte, patientenindividuelle Narkose und kann zu einer besseren Patientenversorgung führen. Jedoch sind diese Modelle nur für Erwachsene anwendbar.

Schlussfolgerung: Durch die Verwendung von PK/PD-basierten Informationen ist es Anästhesistinnen und Anästhesisten möglich, die Verabreichung von Anästhetika und Analgetika zu optimieren.

[Link](#)

Evidenzklasse	Beschreibung
I	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitativ hochwertige randomisierte kontrollierte Studie mit statistisch signifikantem Unterschied oder keinem statistisch signifikanten Unterschied, aber engen Konfidenzintervallen • Systematische Überprüfung von randomisierten kontrollierten Studien der Stufe I (und die Studienergebnisse waren homogen)
II	<ul style="list-style-type: none"> • Randomisierte kontrollierte Studie von geringerer Qualität (z. B. <80 % Follow-up, keine Verblindung oder unsachgemäße Randomisierung) • Prospektive vergleichende Studie • Systematische Überprüfung von Level-II-Studien oder Level-I-Studien mit inkonsistenten Ergebnissen
III	<ul style="list-style-type: none"> • Fall-Kontroll-Studie • Retrospektive vergleichende Studie • Systematische Überprüfung von Level-III-Studien
IV	<ul style="list-style-type: none"> • Fallserie
V	<ul style="list-style-type: none"> • Meinungen und Überzeugungen von angesehenen Autoritäten (aus klinischer Erfahrung), Expertenkommissionen, beschreibende Studien

Vielen Dank

Global Marketing Medical Division

Drägerwerk AG & Co. KGaA
Moislinger Allee 53–55
23558 Lübeck, Germany

Tel. 000 000 000 00
Mail max.mustermann@draeger.com