

Wstęp: Rozwój technik mikrochirurgii w laryngologii umożliwia skrócenie czasu zabiegu i wykonywanie większości zabiegów w technice minimalnie inwazyjnej wewnątrznosowej endoskopii w znieczuleniu ogólnym. Nawet niewielkie krwawienie śródoperacyjne powoduje upośledzenie wizualizacji pola operacyjnego i utrudnia wykonanie zabiegu. Podejmuje się próby obiektywizacji jakości analgezji u chorych poddawanych znieczuleniu ogólnemu przy zastosowaniu różnych sposobów monitorowania nasilenia impulsacji nocyceptywnej jak pletyzmograficzny wskaźnik analgezji (SPI) i wskaźnik pupillometryczny (PRD). Celem prospektywnego, randomizowanego badania klinicznego była ocena czy zastosowanie SPI lub PRD może przyczynić się do zmniejszenia niepożądanych incydentów ze strony układu krążenia jak np. hipotensja, zmniejszenia śródoperacyjnej utraty krwi, skrócenia czasu trwania zabiegu oraz zmniejszenia zużycia leków.

Materiał i metody: Do badania zakwalifikowano 100 pacjentów poddanych zabiegowi endoskopowej sinusoskopii zatok przynosowych. Pacjentów przydzielono losowo do grupy kontrolnej, SPI lub PRD. Wszystkich pacjentów znieczulano metodą dożylną z wykorzystaniem propofolu, remifentanylu i rokuronium. W grupie kontrolnej, gdy suchość pola operacyjnego ocenianego przez operatora w skali Boezaarta przekroczyła 2, wlew remifentanylu zwiększano co 5 minut o 50% względem przepływu podstawowego, aż do uzyskania suchego pola operacyjnego. W grupie SPI w przypadku wzrostu wskaźnika pletyzmograficznego powyżej 15 punktów, wlew remifentanylu zwiększano co 5 minut o 50% względem przepływu podstawowego, tak aby wskaźnik SPI powrócił do poprzedniego poziomu. W grupie PRD po 5 minutach od indukcji znieczulenia dokonywano pomiaru szerokości źrenicy metodą pupillometryczną, który stanowił wyjściowy poziom analgezji. W trakcie zabiegu operacyjnego co 10 minut wykonywano pomiar wartości wskaźnika pupillometrycznego PRD. Jeśli zmienność wartości wskaźnika PRD utrzymywała się powyżej 5%, wlew remifentanylu zwiększano o 50% przepływu podstawowego.

Wyniki: Czas trwania operacji był znamienne statystycznie krótszy w grupie PRD w porównaniu z grupą kontrolną ( $63,1 \pm 26,7$  vs  $82,6 \pm 33,1$  min). Całkowita śródoperacyjna utrata krwi była znacząco niższa w grupie SPI w porównaniu z grupą kontrolną ( $165,2 \pm 100,2$  vs  $283,3 \pm 193,5$  ml). Wykazano wyższe średnie wartości ciśnienia tętniczego w grupie SPI w porównaniu z grupą kontrolną ( $97,2 \pm 10,1$  vs  $91,3 \pm 10,7$  mmHg). Zapotrzebowanie na propofol było istotnie statystycznie niższe w grupie PRD w porównaniu

z grupą kontrolną ( $562,9 \pm 269,1$  vs  $762,3 \pm 273,2$  mg), natomiast całkowite zużycie remifentanylu było wyższe w grupie SPI w porównaniu z grupą kontrolną ( $1,8 \pm 0,9$  vs  $1,7 \pm 1,1$ ).

Wnioski: Zastosowanie wskaźnika pletyzmograficznego w trakcie endoskopowej sinusoskopii zatok w znieczuleniu całkowicie dożylnym może skutkować mniejszą śródoperacyjną utratą krwi oraz poprawą wizualizacji pola operacyjnego w porównaniu do postępowania standardowego. Może również zwiększyć bezpieczeństwo śródoperacyjne pacjenta w związku z obserwowanymi wyższymi wartościami średniego ciśnienia tętniczego. Zastosowanie wskaźnika pupillometrycznego PRD może skrócić czas trwania zabiegu oraz zmniejszyć zapotrzebowanie na propofol.

Słowa kluczowe: pletyzmograficzny wskaźnik analgezji; pupillometria; znieczulenie ogólne

**Introduction:** The development of microsurgery techniques in otolaryngology can shorten the operation time and perform most treatments in minimally invasive techniques of intranasal endoscopy under general anesthesia. Even slight intraoperative bleeding causes impairment of the visualization of the operating field and makes the procedure difficult to perform. Attempts are being made to objectify the quality of analgesia in patients undergoing general anesthesia using various methods of monitoring nociceptive impulsion intensity, such as surgical pleth index (SPI) and pupillometric index (PRD). The aim of the prospective, randomized clinical trial was to assess whether the use of SPI or PRD may contribute to the reduction of adverse cardiovascular events, such as hypotension, reduction of intraoperative blood loss, shortening the duration of surgery and reducing drug consumption.

**Material and methods:** 100 patients undergoing endoscopic sinusoscopy of the paranasal sinuses were qualified for the study. Patients were randomized to control, SPI or PRD group. All patients were anesthetized with the intravenous method using propofol, remifentanyl and rocuronium. In the control group, when the dryness of the operating field evaluated by the operator on the Boezaart scale exceeded 2, the infusion of remifentanalil was increased every 5 minutes by 50% from the basal flow until the operating field was dry. In the SPI group in the case of an increase in the surgical pleth index above 15 points, the remifentanalil infusion was increased every 5 minutes by 50% from the basal flow to return the SPI to the previous level. In the PRD group, 5 minutes after induction of anesthesia, pupil width was measured using the pupillometry, which was the initial level of analgesia. During the surgery, the pupillary dilatation reflex was measured every 10 minutes. If the variability in the PRD index was maintained above 5%, the remifentanalil infusion was increased by 50% of the basal flow.

**Results:** The duration of the operation was statistically significantly shorter in the PRD group compared to the control group ( $63.1 \pm 26.7$  vs  $82.6 \pm 33.1$  min). Total intraoperative blood loss was significantly lower in the SPI group as compared to the control group ( $165.2 \pm 100.2$  vs  $283.3 \pm 193.5$  ml). The mean arterial pressure values in the SPI group were higher than in the control group ( $97.2 \pm 10.1$  vs  $91.3 \pm 10.7$  mmHg). The demand for propofol was statistically significantly lower in the PRD group as compared to the control group ( $562.9 \pm 269.1$  vs  $762.3 \pm 273.2$  mg), while the total consumption of remifentanalil was higher in the SPI group compared to the control group ( $1.8 \pm 0.9$  vs  $1.7 \pm 1.1$ ).

Conclusions: The use of a surgical pleth index during endoscopic sinusoscopy under total intravenous anesthesia may result in lower intraoperative blood loss and improved visualization of the operating field compared to standard procedures. It may also increase the patient's intraoperative safety due to the observed higher mean arterial pressure values. The use of the pupillometry may shorten the duration of the procedure and reduce the need for propofol.

Keywords: surgical pleth index; pupillometry; general anesthesia