

Zastosowanie analizy bispektralnej w monitorowaniu analgosedacji w zabiegach histeroskopii

Application of bispectral analysis in monitoring analgosedation during the hysteroscopy procedure

Paweł Ziółkowski¹, Piotr Woźniak², Krzysztof Michalak³, Tomasz Stetkiewicz⁴, Przemysław Oszukowski⁵

¹Dział Pediatrycznej Medycyny Ratunkowej Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi;
kierownik Działu: lek. Paweł Ziółkowski

²Specjalistyczna Przychodnia Ginekologiczno-Położnicza Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi;
kierownik Przychodni: prof. nadzw. dr hab. n. med. Piotr Woźniak

³Katedra i Zakład Biofizyki Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu;
kierownik Katedry: prof. dr hab. n. med. Feliks Jaroszyk

⁴Klinika Ginekologii i Chorób Menopauzy Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi;
kierownik Kliniki: prof. dr hab. n. med. Tomasz Pertyński

⁵Klinika Perinatologii i Ginekologii Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi;
kierownik Kliniki: prof. dr hab. n. med. Przemysław Oszukowski

Przeгляд Menopauzalny 2011; 3: 228–231

Streszczenie

Wprowadzenie histeroskopii do codziennej praktyki ginekologicznej spowodowało ogromny postęp w diagnostyce i terapii patologii wewnątrzmacicznej. Kolejnym etapem było wprowadzenie elektroresektoskopu i metod ciągłego przepływu środków rozprężających jamę macicy. W celu zapewnienia pacjentkom optymalnych warunków leczenia, a także z przyczyn ekonomicznych takie zabiegi powinny być przeprowadzane w trybie ambulatoryjnym lub tzw. chirurgii jednego dnia. Należy w związku z tym dobrać do tych zabiegów odpowiednie techniki anestetyczne, np. analgosedację, stanowiącą alternatywę dla znieczulenia ogólnego. Największym problemem dla anestezjologa jest utrzymanie właściwego poziomu analgosedacji. Do oceny głębokości sedacji najczęściej stosuje się różne skale oceny, np. Skalę Ramsaya. Zastosowanie analizy indeksu bispektralnego (*bispectral index* – BIS) do oceny analgosedacji w zabiegach histeroskopii pozwala przeprowadzić zabieg komfortowo i bezpiecznie dla pacjentki, dzięki optymalizacji dawki środków używanych do uzyskania właściwego poziomu analgosedacji.

Słowa kluczowe: histeroskopia, analgosedacja, analiza indeksu bispektralnego.

Summary

Introduction of hysteroscopy to gynaecological daily practice caused huge progress in diagnostics and therapy of intrauterine pathology. The next phase was introducing the electroresectoscope and methods of permanent flow of drugs expanding the uterine cavity. To ensure optimal conditions for patient treatment and also economic reasons such procedures should be carried out in ambulatory mode or "one day surgery". It is necessary in that case to choose adequate anaesthesiological techniques, for example analgosedation. Analgosedation is an alternative to general anaesthesia. A major problem for the anaesthesiologist is keeping the correct level of analgosedation. Mostly to measure depth of sedation different scales are in use, for example Ramsay's scale. Application of bispectral analysis (BIS) to measure analgosedation in hysteroscopic procedures allows treatment to be carried out in the best comfort for the patient and in the most secure way, owing to dose optimisation of drugs used to obtain the correct level of analgosedation.

Key words: hysteroscopy, analgosedation, bispectral index analysis.

Adres do korespondencji:

Paweł Ziółkowski, Dział Pediatrycznej Medycyny Ratunkowej Instytutu Centrum Zdrowia Matki Polki, ul. Rzgowska 281/289, 93-338 Łódź

W medycynie w ciągu ostatnich lat dokonuje się olbrzymi postęp technologiczny. Nie ominął on również ginekologii i anestezjologii. Zabieg łyżeczkowania jamy macicy, który stanowił przez wiele lat podstawowe narzędzie diagnostyczne i terapeutyczne ginekologa w przypadkach np. nieprawidłowych krwawień z dróg rodnych lub polipów, stracił swoje znaczenie w chwili wprowadzenia nowoczesnych metod diagnostyki i terapii: ultrasonografii (USG) i histeroskopii, a zwłaszcza histeroskopii zabiegowej [1]. Histeroskopia to zabieg, podczas którego wykonujący badanie ogląda za pomocą optyki urządzenia wewnątrz jamy macicy [2]. Pierwsze zastosowanie histeroskopii odnotowano już w XIX w., ale dopiero od lat 80. XX w. nastąpił zdecydowany przełom w zastosowaniu tej metody w codziennej praktyce ginekologicznej [1, 3, 4]. W przypadku zrostów wewnątrzmacicznych, polipów endometrialnych lub mięśniaków podśluzówkowych użycie elektroresektoskopu pozwala wykonać zabieg, który jest alternatywą dla histerektomii [4, 5]. W nieprawidłowych krwawieniach przed- i pomenopauzalnych jest standardem postępowania w diagnostyce i leczeniu [6–9]. W wielu badaniach potwierdziła się wysoka skuteczność histeroskopii w rozpoznawaniu stanów chorobowych ze zmianami nowotworowymi włącznie [7, 10, 11]. Wskazaniem do wykonania histeroskopii zabiegowej jest:

- abłacja endometrium;
- elektroresekcja polipów i mięśniaków podśluzówkowych;
- nieprawidłowe krwawienia z dróg rodnych;
- usunięcie ciał obcych.

Histeroskopia jest zabiegiem bezpiecznym, powikłania zdarzają się rzadko, a w przypadku ich wystąpienia pacjentki najczęściej nie wymagają hospitalizacji [12, 13]. Odsetek powikłań wynosił wg Schweiky i wsp. 3%, a wg Radwana i wsp. jedynie 0,7% [14, 15].

Zastosowanie nowoczesnej techniki zabiegu determinuje użycie nowoczesnej techniki znieczulenia. Ze względu na specyfikę zabiegów histeroskopii z wyboru stosuje się do tych zabiegów jedną z odmian sedacji – analgosedację, która zapewnia komfort i bezpieczeństwo zabiegu oraz możliwość szybkiego powrotu pacjentki do domu. Zapewnienie pacjentce komfortu psychicznego w trakcie zabiegu pomaga w zaakceptowaniu tych procedur i związanych z nimi nieprzyjemnych doznań lub niewygodę fizycznej. Jednocześnie pozwala na sprawne przeprowadzenie zabiegu. Sedacja jest stanem wynikającym z zastosowania leków, powodujących zmniejszenie stanu świadomości, zniesienie lęku, uzyskanie uspokojenia i niepamięci czasu zabiegu. W zależności od stopnia głębokości dzieli się sedację na płytką i głęboką. Zostały one zdefiniowane w 1998 r. przez Amerykańskie Towarzystwo Anestezjologów Stomatologicznych:

- sedacja płytka – stan minimalnego upośledzenia poziomu przytomności wywołany lekami, pozwalający na utrzymanie drożności dróg oddechowych;

- sedacja głęboka – stan upośledzenia przytomności lub też jej utraty wywołany metodami farmakologicznymi; może występować z utratą odruchów obronnych oraz niezdolnością do celowej odpowiedzi na polecenia słowne [16].

Sedacja głęboka jest stanem przejściowym pomiędzy sedacją a znieczuleniem ogólnym. Stosowanie sedacji głębokiej lub połączenia sedacji z analgezą (analgosedacji) powinno być ograniczone do miejsc zapewniających specjalistyczną opiekę anestezjologiczną. Najpoważniejszym powikłaniem sedacji jest niezamierzone wprowadzenie pacjentki w znieczulenie ogólne i związane z tym pogorszenie drożności dróg oddechowych, które może prowadzić do depresji krążenia i oddychania [17].

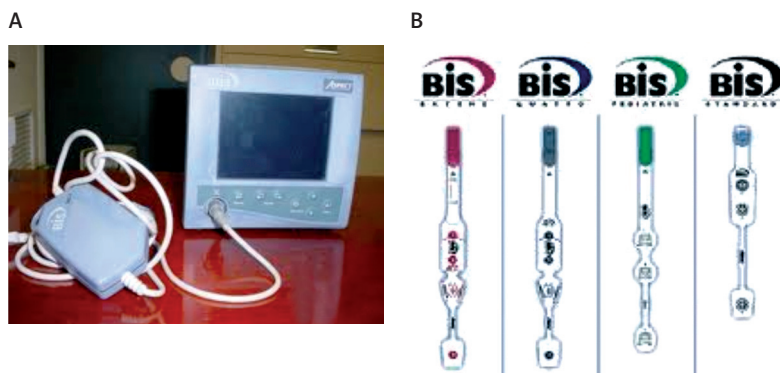
Potrzeba zapewnienia pacjentce z jednej strony komfortu (w trakcie zabiegu i po nim), a z drugiej strony przeprowadzenie zabiegu bezpiecznie wiąże się z problemami w utrzymaniu właściwego poziomu sedacji. Wykonujący analgosedację najczęściej opiera swoje postępowanie na ocenie stopnia sedacji wg skali oceny, np. skali Ramsaya, Cambridge, Gobieta [18, 19]. Najpopularniejszą z nich jest sześciopunktowa skala Ramsaya (tab. I).

Wykonywanie zabiegów w analgosedacji w oparciu jedynie o skalę oceny głębokości sedacji wiąże się z dużym ryzykiem niedostatecznej lub zbyt głębokiej sedacji. Dlatego rozpoczęto prace nad zastosowaniem monitorowania czynności bioelektrycznej mózgu. Jednak ze względu na bardzo dużą różnorodność zapisu elektroencefalografii (EEG), problemy interpretacyjne (zapis EEG prawidłowo odczytują osoby po specjalistycznym szkoleniu i z dużym doświadczeniem zawodowym), trudności w uzyskaniu miarodajnego zapisu w warunkach panujących w gabinecie zabiegowym klasyczny zapis EEG nie znalazł zastosowania w codziennej praktyce [20]. Kolejne opracowania bazujące na zapisie EEG, takie jak: obraz bioelektryczny snu prawidłowego, analiza spektralna zapisu EEG, czynnościowe potencjały wywołane, indeks bispiektralny (*bispectral index* – BIS) oraz entropia EEG znajdują zastosowanie w codziennej praktyce.

1. Słuchowe potencjały wywołane powstają w wyniku pobudzenia serią dźwięków i wywołania sygnału słuchowego, który biegnie do kory słuchowej i czołowej, wywołując w niej serię naprzemiennych dodatnich

Tab. I. Skala sedacji Ramsaya

Skala Ramsaya	
stopień	charakterystyka
1.	pacjent niespokojny, pobudzony
2.	pacjent spokojny, współpracujący, uspokojony, zorientowany
3.	pacjent podsypiający, odpowiada jedynie na polecenia
4.	pacjent śpiący, żywo reagujący na bodźce bólowe
5.	pacjent śpiący, leniwie reagujący na ułkucie
6.	pacjent niereagujący na bodźce bólowe



Ryc. 1. Monitor indeksu bispektralnego wraz z elektrodami

i ujemnych fal. Znajdują zastosowanie m.in. w monitorowaniu zabiegów neurochirurgicznych w zakresie tylnego dołu czaszkowego [21].

2. Somatosensoryczne potencjały wywołane powstają w wyniku pobudzania włókien czuciowych nerwów obwodowych. Wykorzystywane są w śródoperacyjnym monitorowaniu prawidłowej funkcji rdzenia kręgowego, nerwów obwodowych lub pnia mózgu [21].
3. Wzrokowe potencjały wywołane powstają w wyniku wyzwalania serii bodźców świetlnych dzięki założeniu pacjentowi odpowiedniego oprzyrządowania. Wykorzystuje się je w monitorowaniu zabiegów neurochirurgicznych w obrębie przedniego dołu czaszkowego i podstawy mózgu [21].

Zastosowanie w codziennej praktyce znalazł dopiero BIS. Dzięki rozwojowi techniki medycznej możliwe stało się jednoczesne rejestrowanie czystego zapisu EEG, jego cyfrowe przetworzenie, a następnie wyliczenie komputerowo na podstawie wielu pochodnych EEG, takich jak: współczynnik tłumienia impulsów (*burst suppression ratio* – BRS), indeks supresji QUAZI, Beta-Ratio oraz SynchFastSlow wartości liczbowej, która koreluje z rzeczywistym stanem sedacji lub znieczulenia. Wartość BIS uzyskuje się za pomocą rejestracji zapisu czynności bioelektrycznej mózgu pacjenta z dwóch elektrod umiejscowionych w okolicy czołowej i przesyłanych do monitora BIS, który prowadzi jego ciągłą rejestrację i podaje liczbową wartość BIS (ryc. 1).

Wartości BIS mieszczą się w zakresie 0–100 (tab. II). Należy je interpretować następująco:

- BIS = 0 – płaska linia czynności bioelektrycznej mózgu;
- BIS = 0–40 – głęboki sen;
- BIS = 40–60 – średnio głęboki sen, charakterystyczny dla znieczulenia ogólnego;
- BIS = 60–70 – głęboka sedacja, analgosedacja;
- BIS = 70–80 – sedacja płytka;
- BIS > 80 – pacjent czuwający.

W monitorowaniu zabiegu za pomocą BIS lekarz ma pełną kontrolę nad głębokością sedacji lub znieczulenia i – w efekcie – kontrolę nad zużyciem środków anestetycznych [24–26]. W trakcie zabiegu, gdy wykonywane są procedury bolesne, można bezpiecz-

Tab. II. Korelacja wartości indeksu bispektralnego z czynnością bioelektryczną mózgu

Wartość BIS	Stan kliniczny
100	stan czuwania, zachowana pamięć
65–80	sedacja
40–65	znieczulenie ogólne
< 40	śpiączka
0	zanik czynności bioelektrycznej kory mózgowej

nie pogłębić analgosedację, nie ma potrzeby podawania dużych dawek leków bez kontroli. Jednocześnie zapobiegając wybudzeniu się pacjentki, stwarza się dobre warunki pracy dla ginekologa. Ulega poprawie stan opieki nad pacjentką, monitorowanie BIS zapobiega niekontrolowanemu powrotowi świadomości w trakcie zabiegu. Optymalizacja zużycia anestetyków wpływa na szybkość budzenia pacjentki i skraca czas dochodzenia jej do pełnej świadomości [27]. W przypadku zabiegów histeroskopii wszystkie te czynniki mają duże znaczenie ekonomiczne, umożliwiając wykonanie zabiegu ambulatoryjnie lub w ramach tzw. chirurgii jednego dnia.

Piśmiennictwo

1. Brundin J. Hysteroscopy for sterilization. *Contracept Deliv Syst* 1982; 3: 63-74.
2. Stetkiewicz T, Stachowiak G, Surkont G i wsp. Rola histeroskopii w nowoczesnej diagnostyce i terapii. *Przeł Menopauz* 2007; 3: 173-6.
3. Goldrath MH, Fuller TA, Segal S. Laser photovaporization of endometrium for the treatment of menorrhagia. *Am J Obstet Gynecol* 1981; 140: 14-9.
4. DeCherney AH, Diamond MP, Lavy G, Polan ML. Endometrial ablation for intractable uterine bleeding: hysteroscopic resection. *Obstet Gynecol* 1987; 70: 668-70.
5. Dubuisson J, Golfier F, Raudrant D. [Hysteroscopic myomectomy using bipolar energy: A gold standard?]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 2011; 40: 291-6.
6. van Hanegem N, Breijer MC, Khan KS, et al. Diagnostic evaluation of the endometrium in postmenopausal bleeding: an evidence-based approach. *Maturitas* 2011; 68: 155-64.
7. van Dongen H, de Kroon CD, Jacobi CE, et al. Diagnostic hysteroscopy in abnormal uterine bleeding: a systematic review and meta-analysis. *BJOG* 2007; 114: 664-75.

8. Lieng M, Istre O, Qvigstad E. Treatment of endometrial polyps: a systematic review. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2010; 89: 992-1002.
9. Marret H, Fauconnier A, Chabbert-Buffet N, et al.; CNGOF Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français. Clinical practice guidelines on menorrhagia: management of abnormal uterine bleeding before menopause. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2010; 152: 133-7.
10. Clark TJ, Voit D, Gupta JK, et al. Accuracy of hysteroscopy in the diagnosis of endometrial cancer and hyperplasia: a systematic quantitative review. *JAMA* 2002; 288: 1610-21.
11. Dijkhuizen FP, Mol BW, Brölmann HA, Heintz AP. The accuracy of endometrial sampling in the diagnosis of patients with endometrial carcinoma and hyperplasia: a meta-analysis. *Cancer* 2000; 89: 1765-72.
12. Munro MG. Complications of hysteroscopic and uterine resectoscopic surgery. *Obstet Gynecol Clin North Am* 2010; 37: 399-425.
13. De Oliveira GS Jr, Ahmad S, Fitzgerald PC, McCarthy RJ. Detection of hypoventilation during deep sedation in patients undergoing ambulatory gynaecological hysteroscopy: a comparison between transcutaneous and nasal end-tidal carbon dioxide measurements. *Br J Anaesth* 2010; 104: 774-8.
14. Shveiky D, Rojansky N, Revel A, et al. Complications of hysteroscopic surgery: "Beyond the learning curve". *J Minim Invasive Gynecol* 2007; 14: 218-22.
15. Radwan P, Radwan M, Połać I, Wilczyński JR. Histeroskopia – technika dla każdego i wszędzie. 1074 zabiegów wykonane w warunkach ambulatoryjnych. *Przeł Menopauz* 2010; 2: 101-4.
16. Stevens MH, White PF. Monitored anesthesia care. In: Miller RD (ed.). *Anesthesia*. 4th ed. Churchill Livingstone, New York 1994.
17. Sachajdak-Michalewska Z, Fidzińska-Długosz E. Sedacja do zabiegów diagnostycznych. W: Kübler A (red.). *Sedacja dorosłych*. Wydawnictwo Medyczne α -medica press, Bielsko-Biała 1999.
18. Ramsay MA, Savege TM, Simpson BR, Goodwin R. Controlled sedation with alphaxalone-alphadolone. *Br Med J* 1974; 2: 656-9.
19. Jacobi J, Fraser GL, Coursin DB, et al. Clinical practice guidelines for the sustained use of sedatives and analgesics in the critically ill adult. *Crit Care Med* 2002; 30: 119-41.
20. Rampril J. A primer for EEG signal processing in anesthesia. *Anesthesiology* 1998; 89: 980-1002.
21. Rudner R, Jałowiecki P, Kawecki P. Anestezjologia a nowoczesne techniki elektroencefalograficzne. *Anestezjologia Intensywna Terapia* 2001; 33: 253-60.
22. Johansen JW. Update on bispectral index monitoring. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2006; 20: 81-99.
23. Lobo F, Beiras A. Propofol and remifentanyl effect-site concentrations estimated by pharmacokinetic simulation and bispectral index monitoring during craniotomy with intraoperative awakening for brain tumor resection. *J Neurosurg Anesthesiol* 2007; 19: 183-9.
24. Schultz A, Siedenberg M, Grouven U, et al. Comparison of Narcotrend Index, Bispectral Index, spectral and entropy parameters during induction of propofol-remifentanyl anaesthesia. *J Clin Monit Comput* 2008; 22: 103-11.
25. Rigouzzo A, Girault L, Louvet N, et al. The relationship between bispectral index and propofol during target-controlled infusion anesthesia: a comparative study between children and young adults. *Anesth Analg* 2008; 106: 1109-16.
26. Zaba Z, Bienert A, Drobnik L, et al. Spectral frequency index monitoring during propofol-remifentanyl and propofol-alfentanil total intravenous anaesthesia. *CNS Drugs* 2007; 21: 165-71.
27. Wojcieszek E, Wojarska-Tręda E, Woźniakowska W i wsp. Porównanie oceny klinicznej głębokości znieczulenia ogólnego z monitorowaniem za pomocą indeksu bispektralnego. *Anestezjologia Intensywna Terapia* 2005; 37: 165-9.