

Stanowisko Rady Konsultacyjnej Polskiego Towarzystwa Anestezjologii i Intensywnej Terapii ds. Jakości i Bezpieczeństwa Znieczulenia w sprawie niezamierzonych śródoperacyjnych powrotów świadomości

Intraoperative awareness — recommendations of the Committee on Quality and Safety in Anaesthesia, Polish Society of Anaesthesiology and Intensive Therapy

Mirosław Ziętkiewicz, Andrzej Nestorowicz

Współczesne znieczulenie ogólne ma charakter złożony i odwracalny. Składają się na nie między innymi: czasowe wyłączenie świadomości, zniesienie bólu, zmniejszenie napięcia mięśni lub ich całkowite zwiótkzenie, ograniczenie reakcji autonomicznego układu nerwowego, jak również zapewnienie niepamięci zdarzeń po jego zakończeniu.

Jest ono wywołane za pomocą środków o odmiennym działaniu i zróżnicowanych właściwościach farmakodynamicznych i farmakokinetycznych. Odpowiedni dobór środków oraz ich prawidłowe dawkowanie czynią znieczulenie ogólne procedurą bezpieczną, o małej liczbie powikłań i działań niepożądanych. Bezpieczeństwo to zapewnia dodatkowo właściwe śródoperacyjne nadzorowanie poszczególnych funkcji życiowych organizmu oraz monitorowanie znieczulenia w wymiarze całościowym. Opiera się ono przede wszystkim na ciągłej obserwacji chorego i ocenie jego stanu klinicznego — postępowaniu oczywistym od początku istnienia anestezjologii i obowiązującym aktualnie, niezależnie od postępu w medycynie.

Jakość znieczulenia określana jest mianem jego głębokości. Jest ona pochodną tłumienia aktywności ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego. Ocena głębokości znieczulenia, wynikająca z subiektywnej analizy parametrów klinicznych, jest obecnie w coraz większym zakresie oparta

na obiektywnych danych, uzyskiwanych za pomocą nowoczesnych urządzeń monitorujących poszczególne składowe znieczulenia, w tym stopień wyłączenia świadomości (snu farmakologicznego).

Wywołanie snu jest jednym z fundamentalnych zadań szeroko stosowanego znieczulenia ogólnego złożonego. Jego brak lub niedostateczny poziom oznacza nie tylko złą ocenę głębokości znieczulenia, ale jest źródłem cierpienia chorego w czasie znieczulenia i po jego zakończeniu.

Śródoperacyjny powrót świadomości — niezamierzone wybudzenie śródoperacyjne (*awareness*) — jest rzadkim zjawiskiem (0,1–0,2% wszystkich znieczuleń ogólnych) [1, 2], uznawanym jednak za poważne zdarzenie anestezjologiczne. Zwiększa obawy chorych przed kolejnym znieczuleniem i zabiegiem chirurgicznym. Jego konsekwencjami mogą być istotne problemy psychologiczne lub psychiczne [3]. Rozszerzenia z tego tytułu są jedną z przyczyn spraw sądowych wytaczanych anestezjologom [4].

Ocena tego zjawiska stwarza poważne trudności wynikające z problemów z nazewnictwem i metodologią, w tym statystyką [5]. Z tych powodów przeważająca liczba doniesień na ten temat ma jak dotąd charakter kazuistyczny. Znaczący postęp w dogłębnym poznaniu problemu może w przyszłości przynieść system elektronicznej rejestracji przypadków niezamierzonych wybudzeń śródoperacyjnych, który ma charakter otwarty i jest skierowany do osób, które doświadczyły takiego epizodu [6].

PODSTAWY NEUROBIOLOGICZNE

Głównym miejscem działania anestetyków jest ośrodkowy układ nerwowy, jednak dotychczas nie opracowano

Zaakceptowane przez członków Rady Konsultacyjnej
Polskiego Towarzystwa Anestezjologii i Intensywnej Terapii
ds. Jakości i Bezpieczeństwa Znieczulenia:
Janusz Andres (Kraków), Wojciech Gaszyński (Łódź),
Przemysław Jałowiecki (Katowice), Krzysztof Kusza (Bydgoszcz),
Andrzej Nestorowicz (Lublin), Ewa Mayzner-Zawadzka (Olsztyn)

standardowej metody oceniającej ich wpływ na czynność mózgu.

Wydaje się, że anestetyki wziewne oraz większość anestetyków dożylnych wywierają swoje działanie jako agoniści kwasu gamma-aminomasłowego — wywołują zatem przewidywalne zmiany w zapisie EEG. Ostatnie doniesienia wskazują jednak, że wpływ poszczególnych anestetyków na mózg jest zróżnicowany [7].

Środki stosowane do wywołania stanu znieczulenia ogólnego mają prawdopodobnie preferencyjny wpływ na podkorowe ośrodki snu [8, 9]. Choć sen fizjologiczny znacząco różni się od znieczulenia ogólnego, dzielą one wspólne cechy i mechanizm. Cykl snu i czuwania regulowany jest przez jądra zlokalizowane w móście, śródmózgowiu i podwzgórz [10]. Prawdopodobny wpływ anestetyków na doznania obejmuje zahamowanie pętli sprzężeń zwrotnych korowo-wzgórzowych i korowo-korowych. Ich wpływ na tak zwaną pamięć jawną związany jest natomiast z działaniem na hipokamp, zakręt hipokampa, płat skroniowy, niekiedy korę przedczołową i nową [11].

OBRAZ KLINICZNY

Świadomość, niezależnie od okoliczności w jakich jest opisywana, to pojęcie charakteryzujące określone czynności umysłowe dotyczące na przykład prawidłowej orientacji co do własnej osoby, miejsca i otoczenia. Jest ona odzwierciedleniem procesów i/lub reakcji jednostki, z których zdaje sobie ona sprawę. Podstawą świadomości jest czynne wykorzystanie pamięci. Stan ten jest często utożsamiany z przytomnością, choć terminy te nie są jednoznaczne, bowiem przytomność to jedynie obecność reakcji na zewnętrzne pobudzenia zmysłowe, na przykład wzrokowe, słuchowe lub czuciowe.

Stan snu, w tym sztucznego snu farmakologicznego, charakteryzuje czasowa utrata zarówno przytomności, jak i świadomości.

Śródoperacyjny powrót świadomości jest subiektywnym doznaniem stwierdzanym *ex post* jako przywoływane (*recall*) przez chorego wspomnienia zazwyczaj przykrych doznań z okresu znieczulenia. Pamięć zdarzeń może mieć charakter jawny (*explicit memory*) — ujawniany spontanicznie przez chorego lub ukryty (*implicit memory*) — przywoływany przy użyciu specjalistycznych testów psychologicznych, dostosowanych do jego wieku. Większość środków anestetycznych w dawkach znacznie mniejszych niż konieczne do osiągnięcia stanu utraty świadomości wywołuje niepamięć zdarzeń (*amnesia*). Uzyskuje się też ją po podaniu benzodwazepin [12, 13].

Uważa się, że śródoperacyjne wybudzenie stanowi poważne zdarzenie krytyczne w czasie znieczulenia ogólnego. Jest ono rozpoznawane, gdy stwierdzona po zabiegu

pamięć zdarzeń ma charakter jawny, dotyczy całej operacji lub jej fragmentów i jest powiązana lub nie z doznaniem bólowymi. Skalą pomocną w ujednoczeniu i klasyfikowaniu doznań jest 5-stopniowy tak zwany *Michigan Awareness Classification Instrument* [9]:

- 0 — znieczulenie bez śródoperacyjnego powrotu świadomości;
- 1 — izolowane doznania słuchowe;
- 2 — doznania dotykowe (np. rękoczołki chirurgiczne, obecność rurki intubacyjnej);
- 3 — ból;
- 4 — paraliż (niemożność ruchu, mowy, oddychania);
- 5 — doznanie paraliżu i bólu.

Dodatkowo, symbol D (*distress*) służy do określenia chorych, którzy doświadczyli uczuć lęku, niepokoju, duszenia się, uczucia umierania, zagrożenia śmiercią itd.

Słuch jest ostatnim doznaniem, jakie traci chory podczas indukcji znieczulenia i pierwszym, które powraca przy wybudzeniu. Z tych powodów jest on najczęściej raportowaną formą doznań śródoperacyjnych, występującą w 48–100% przypadków wybudzeń śródoperacyjnych [14].

Inne zgłaszane przez chorych doświadczenia to uczucie osłabienia lub porażenia, brak możliwości wykonania ruchu czy oddychania, uczucie duszności (48%), lęk, panika, poczucie bezradności lub zbliżającej się śmierci.

Ból podczas operacji jest najbardziej dramatyczną formą odczuć, jakie mogą wystąpić. Podaje go 10–28% chorych, którzy doświadczyli wybudzeń śródoperacyjnych [14, 15, 16, 17], przy czym w większości przypadków możliwe było jego umiejscowienie. Wydaje się, wbrew powszechnym obawom, że odczucie bólu podczas wybudzeń śródoperacyjnych występuje rzadziej, dzięki stosowaniu różnych, działających synergistycznie metod analgetycznych.

KONSEKWENCJE ODLEGŁE

Następstwa śródoperacyjnego wybudzenia mogą być przejściowe, w postaci drażliwości, niepokoju, depresji, lęku oraz zaburzeń snu (bezsennność, koszmary sennie) [18]. Zazwyczaj ustępują po pewnym czasie, lecz lęk związany z koniecznością przyszłych znieczuleń i groźbą ponownego wybudzenia może utrzymywać się długo. Obserwuje się również splątanie, dezorientację i obawy o własny stan psychiczny, wywołane niepewnością co do rzeczywistego wystąpienia zapamiętanych doznań śródoperacyjnych [19].

Najpoważniejszą formą zaburzeń jest zespół stresu pourazowego (PTSD, *Posttraumatic Stress Disorder*), będący zespołem zaburzeń lękowych; występuje po okresie utajenia, który może trwać od kilku tygodni do kilku miesięcy. Jego przebieg ma charakter zmienny, ale w większości przy-

padków można oczekiwać ustąpienia objawów. Częstość występowania PTSD ocenia się w szerokim zakresie od 4% do 40% przypadków śródoperacyjnych wybudzeń [3].

Obraz kliniczny PTSD to głównie niepokój, rozdrażnienie, zaburzenia snu, koszmary senne, zaburzenia lękowe i depresyjne, niekiedy nawet z myślami samobójczymi oraz ponowne przeżywanie sytuacji traumatycznych. W przypadku nierozpoznanego i nieleczonego zespołu, po dłuższym czasie (lata), może to prowadzić do trwałych zmian osobowości. Wczesne podjęcie interwencji terapeutycznych po stwierdzeniu wybudzenia śródoperacyjnego może zmniejszyć ryzyko wystąpienia PTSD [20].

CZĘSTOŚĆ WYSTĘPOWANIA

Lęk przed wybudzeniem śródoperacyjnym występuje u ponad 50% chorych poddawanych operacjom i jest głównym źródłem niepokoju związanym z planowanym zabiegiem [15]. Rzeczywiste występowanie wybudzeń jest na szczęście o wiele rzadsze. Dochodzi do niego częściej (w 2% przypadków), kiedy do podtrzymania znieczulenia używany jest wyłącznie podtlenek azotu [21], przy czym stosowanie opioidów w pojedynczych dawkach nie zmniejsza tej wartości [22]. Premedykacja z udziałem benzodwiazepin zmniejsza ryzyko wybudzenia śródoperacyjnego [23].

Istotnym czynnikiem utrudniającym ocenę częstości epizodów wybudzeń jest fakt, że chorzy zazwyczaj nie informują bezpośrednio po zabiegu o swych śródoperacyjnych przeżyciach z własnej inicjatywy. Ci, którzy je doznali, przywołują pamięć o nich niejednokrotnie dopiero po 1–2 tygodniach od operacji. Obecność niezamierzonych wybudzeń śródoperacyjnych najdokładniej można ocenić przy użyciu sformalizowanych ankiet pooperacyjnych.

Częstość niezamierzonych wybudzeń śródoperacyjnych u dzieci wydaje się nieco większa niż w populacji dorosłych, sięgając 0,8% [24, 25]. Wynikać to może z trudności metodologicznych w odniesieniu do tej grupy chorych.

Istotne jest rozróżnienie śródoperacyjnych powrotów świadomości od sytuacji jeszcze utrzymywanej (w czasie wprowadzania do znieczulenia) lub już odzyskiwanej (podczas ustępowania znieczulenia) świadomości.

GRUPY RYZYKA

Przeżyty epizod wybudzeń jest w każdym przypadku istotnym czynnikiem ryzyka jego ponownego wystąpienia.

Zidentyfikowano 3 grupy chorych zagrożonych wystąpieniem śródoperacyjnych powrotów świadomości: 1/z genetyczną lub nabytą opornością na anestetyki, 2/nietolerujących dużych dawek anestetyków ze względu na np. słabą rezerwę sercową oraz 3/poddawanych operacjom, które skłaniają do zmniejszonego dawkowania anestetyków.

Tradycyjnie do grupy szczególnego ryzyka zalicza się więc kobiety poddawane znieczuleniu ogólnemu do cięcia cesarskiego, osoby niestabilne hemodynamicznie, po przeżytym urazie wielonarządowym oraz poddawane operacjom kardiochirurgicznym w krążeniu pozaustrojowym. Istotnym czynnikiem ryzyka jest hipotensja śródoperacyjna [26, 27]. Zabiegi przeprowadzane w ciągu nocy wydają się również wykazywać związek z większą częstością wybudzeń [23]. Wykazano, że wśród chorych zgłaszających śródoperacyjne powroty świadomości dominują osoby w wieku poniżej 60. r. (89%), ci których stan fizyczny oceniany jest jako I i II według klasyfikacji ASA (*American Society of Anesthesiology*) (68%), operowani w trybie planowym (87%), częściej kobiety (77%) [4].

Traktowana jako czynnik ryzyka oporność na anestetyki może mieć charakter farmakokinetyczny (zwiększony metabolizm, związany np. z nadużywaniem alkoholu, stosowaniem opioidów, amfetaminy) lub farmakodynamiczny (zmieniona podatność receptorowa o prawdopodobnym podłożu genetycznym, np. zwiększone zapotrzebowanie na środki wziewne u osób rudych z mutacją receptora melanokortyny-1) [28].

CZYNNIKI RYZYKA

NIEWYSTARCZAJĄCA WZGLĘDEM POTRZEB OPERACYJNYCH GŁĘBOKOŚĆ ZNIECZULENIA

Zbyt płytkie znieczulenie wynikające z braku należytej staranności podczas postępowania anestezyjologicznego może mieć miejsce podczas każdej operacji. Powrót świadomości bardzo często ma związek z błędami w oznakowaniu i podaży środków (94%), rzadziej wiąże się z błędami w postępowaniu medycznym (43%), częściej też występuje przy stosowaniu opioidów, środków zwiotczających, podtlenku azotu i gdy mieszanina oddechowa nie zawiera halogenowych środków wziewnych [23].

ZNIECZULENIE CAŁKOWICIE DOŻYLNIE (TIVA)

Wiąże się z potencjalnie większą częstością wybudzeń (nawet 4,4-krotnie w porównaniu ze znieczuleniem wziewnym łączonym z małymi dawkami opioidów) [29], prawdopodobnie z powodu braku możliwości monitorowania stężenia podawanych środków w surowicy krwi i populacyjną zmiennością odpowiedzi na propofol. W kontekście zapobiegania epizodom śródoperacyjnych powrotów świadomości metoda infuzji z prognozowanym stężeniem docelowym środka (TCI, *Target Controlled Infusion*) powinna być postrzegana jako bardziej wartościowa niż ręczne sterowanie jego stężeniem (MCI, *Manual Controlled Infusion*). Choć brak dowodów bezpośrednich potwierdzających zmniejszone ryzyko wybudzeń przy użyciu TCI, metoda ta jest

lepsza, bowiem opiera się na modelach matematycznych, uwzględniających stężenie efektorowe wybranych środków i ich liczne parametry farmakokinetyczne i farmakodynamiczne. Nie jest jednak, tak jak analiza końcowo-wydechowego stężenia anestetyku, jego pomiarem bezpośrednim.

ZNIECZULENIE OGÓLNE Z UŻYCIEM ŚRODKÓW ZWIOTCZAJĄCYCH

Jest najczęstszą przyczyną śródoperacyjnych powrotów świadomości. Sprzyja zbyt płytkiemu znieczuleniu, co nie jest sygnalizowane przez chorego poruszaniem się. Utrzymujące się zwiotczenie mięśni chorego świadomego lub odzyskującego świadomość należy uznać za poważne zdarzenie anestezjologiczne. Sytuacje takie zdarzają się szczególnie często podczas trudnych, przedłużających się intubacji, gdzie rejestrowane są w około 4% przypadków [23].

AWARIA SPRZĘTU

Wadliwe działanie sprzętu i aparatury medycznej dostarczającej anestetyki, np. niesprawne działanie parownika lub jego opróżnienie, awarie instalacji gazów medycznych (podtlenek azotu), awarie pompy infuzyjnej czy też rozłączenie układu linii naczyniowych sprzyjają pojawieniu się tego powikłania. Uważa się, że za 94% przypadków wystąpienia świadomości u chorych otrzymujących środki zwiotczające odpowiada błąd ludzki i/lub awaria sprzętu [4].

W określonych okolicznościach i u wymienionych wcześniej chorych (grupy szczególnego ryzyka) nie jest możliwe uniknięcie zjawiska śródoperacyjnego powrotu świadomości, które bywa niekiedy ceną za osiągnięcie istotnych celów klinicznych [30].

METODY OCENY

Analiza stanu supresji aktywności mózgu na podstawie zapisu jego aktywności elektrycznej stanowi uznaną współcześnie metodę oceny głębokości snu anestezjologicznego. Technika potwierdzająca retrospektywnie wystąpienie wybudzeń jest użycie kwestionariuszy pooperacyjnych.

METODY PRZYRZĄDOWE (ŚRÓDOPERACYJNE)

Monitorowanie funkcji mózgu u chorych może być prowadzone na podstawie:

- analizy jego spontanicznej aktywności bioelektrycznej opartej na [31]:
 - indeksie bispektralnym (BIS) [32],
 - entropii (Entropy) [33],
 - indeksie narcotrend (Narcotrend) [34],
 - indeksie stanu chorego (PSI) [35],
 - analizie wymiaru fraktalnego [36];
- analizy wywołanej aktywności bioelektrycznej mózgu przy wykorzystaniu:

- słuchowych potencjałów wywołanych (AEP) [37, 38].

Urządzenia wykorzystywane aktualnie do oceny aktywności bioelektrycznej mózgu w czasie znieczulenia przetwarzają zapis EEG w prosty indeks liczbowy, który jest empirycznie wyznaczonym odpowiednikiem wzorca supresji korowego zapisu EEG z okolicy czołowej. Tymczasem anestetyki wywołują supresję nie tylko kory mózgowej, ale i regionów podkorowych wraz z układem siatkowatym oraz rdzenia przedłużonego — a te okolice nie podlegają ocenie aparaturowej. Co więcej, empirycznie wyznaczone wzorce supresji czynności mózgu opracowano dla wybranych anestetyków (propofol, tiopental, sewofluran, desfluran, izofluran) i nie dotyczą one podtlenku azotu, ketaminy czy ksenonu.

Metoda monitorowania oparta na analizie niskonapięciowego zapisu EEG jest szczególnie wrażliwa na interferencje, zwłaszcza wywołane przez aparaturę elektroniczną sali operacyjnej oraz generowane przez czynność bioelektryczną mięśni (EMG). Ogranicza to wartość analizy EEG, zwłaszcza u osób starszych. Dodatkowo, u tych chorych, jako optymalną wartość BIS uważa się liczbę 50–60, a nie 45 jak u osób młodszych [39, 40]. Zwraca też uwagę fakt możliwych wybudzeń śródoperacyjnych przy wartości BIS < 60; nie zaleca się zatem zmniejszania stężenia anestetyków wziewnych wyłącznie na podstawie wartości BIS < 60 [41].

Zmienność zapisu EEG niejednokrotnie ma podłoże genetyczne, co również ogranicza wiarygodność metod przyrządowych. Znane są sytuacje śródoperacyjnego powrotu świadomości, mimo stosownej do okoliczności wartości indeksu aktywności bioelektrycznej mózgu [4, 42].

Nie ma jednoznacznych dowodów na ograniczenie częstości występowania epizodów śródoperacyjnego powrotu świadomości poprzez monitorowanie czynności mózgu na podstawie analizy EEG. Część publikacji sugeruje istnienie takiego związku [32, 41], inne nie [42]. Co więcej, nie wykazano wyższości monitorowania BIS nad oceną jakości znieczulenia metodą utrzymywania odpowiednich stężeń końcowo-wydechowych anestetyków wziewnych [43].

METODY BEZPRZYRZĄDOWE (POOPERACYJNE)

Fakt, że identyfikacja śródoperacyjnych powrotów świadomości dokonywana jest po zakończonym znieczuleniu powoduje, że ich ocena ma charakter retrospektywny. Konieczne jest zastosowanie w tym celu specjalistycznych kwestionariuszy, zróżnicowanych w zakresie stopnia rozpoznawania zdarzenia i udziału chorego w ich wypełnianiu. Brak standardowego kwestionariusza powoduje, że większość aktualnie stosowanych ma charakter autorski. Wszystkie dotyczą tego samego okresu hospitalizacji i przebiegu zdarzeń, co ilustruje np. kwestionariusz Brice'a, składający się z 5 pytań [44, 45]:

1. Co pamiętasz z chwil tuż przed zaśnięciem przed operacją?
2. Co pamiętasz z chwil tuż po przebudzeniu po operacji?
3. Czy pamiętasz cokolwiek pomiędzy zaśnięciem a wybudzeniem?
4. Czy coś ci się śniło podczas operacji?
5. Co było najgorszym zdarzeniem, które pamiętasz w czasie operacji i znieczulenia?

ZALECENIA

W celu ograniczenia występowania wybudzeń śródoperacyjnych zaleca się podjąć działania obejmujące okres przed-, śród- i pooperacyjny:

- okres przedoperacyjny:
 - ustalenie podwyższonego stopnia ryzyka na podstawie:
 - wywiadu: wcześniejsze incydenty wybudzeń, trudna intubacja, przewlekły ból leczony opioidami;
 - przyjmowanych leków (benzodwuzepiny, leki antydepresyjne, psychotropowe, przeciwpadaczkowe) i używki (alkohol, amfetamina, kokaina, inne narkotyki);
 - stanu ogólnego chorego (stopień IV lub V wg klasyfikacji ASA, szczególnie z małymi rezerwami sercowo-naczyniowymi);
 - rodzaju planowanego znieczulenia (np. szybka indukcja znieczulenia, konieczność stosowania środków zwiotczających podczas podtrzymywania znieczulenia, całkowite znieczulenie dożylnie — TIVA, anestezja oparta na podtlenku azotu i opioidach);
 - rodzaju operacji (np. kardiochirurgia, cięcie cesarskie, chirurgia urazowa);
 - badanie przedmiotowe oraz ustalenie stopnia napięcia lęku chorego;
 - poinformowanie chorych z grupy dużego ryzyka o możliwości wystąpienia wybudzenia podczas znieczulenia (nie ma badań nad wpływem takich informacji na jego przebieg).
- okres bezpośrednio przed znieczuleniem:
 - karta kontrolna czynności anestezjologicznych wymagająca sprawdzenia:
 - aparatu do znieczulenia,
 - sprzętu anestezjologicznego,
 - stosowanych środków (rodzaj, dawka);
 - rutynowa premedykacja stosownie do potrzeb chorego.
- postępowanie śródoperacyjne:
 - stała ocena kliniczna stanu ogólnego chorego. Tradycyjne metody oceny głębokości znieczulenia są nadal nieodzownym elementem zapobiegania

śródoperacyjnym powrotom świadomości. Zasada ta znajduje swoje potwierdzenie w krajowych przepisach o standardach postępowania przy udzielaniu świadczeń medycznych z zakresu anestezjologii i intensywnej terapii, zakładających obecność anestezjologa w bezpośredniej bliskości chorego przez cały czas znieczulenia [46]. Nadmierne obciążenie pracą, obowiązujące aktualnie normatywy czasu pracy dające możliwość dodatkowych zatrudnień sprzyjają przemęczeniu, co zwiększa ryzyko zaniedbań. Ocena kliniczna zbyt płytkiego znieczulenia polega przede wszystkim na stwierdzeniu spontanicznych i/lub wywołanych reakcji ruchowych oraz powszechnie znanych, autonomicznych reakcji odruchowych.

W przypadku wykonywania sztucznej drogi oddechowej należy pamiętać, że trudna i przedłużająca się intubacja tchawicy znacząco zwiększa ryzyko spłycenia znieczulenia;

- znieczulenie ogólne złożone, połączone ze stosowaniem środków zwiotczających sprzyja śródoperacyjnym powrotom świadomości. Użycie środków zwiotczających powinno być ograniczane do przypadków niezbędnych;
- konwencjonalne monitorowanie podstawowych funkcji życiowych chorego. Obowiązkowe i cenne klinicznie, jednak w kontekście przydatności do oceny głębokości znieczulenia na podstawie stopnia napięcia układu współczulnego i reakcji stresowej wykazuje małą swoistość. Brak udokumentowanych badań potwierdzających skuteczność takiego monitorowania w ograniczaniu częstości występowania wybudzeń. Wykazano, że mogą one mieć miejsce przy braku tachykardii czy nadciśnienia [4];
- ciągła analiza końcowo-wydechowego stężenia anestetyku wziewnego. Wchodząca w skład obowiązkowego monitorowania, wykazuje związek z głębokością znieczulenia i jako taka okazuje się równie wartościowa, jak metody monitorowania ośrodkowego układu nerwowego. Celem utrzymania odpowiedniej głębokości snu farmakologicznego stężenia lotnych środków znieczulenia ogólnego nie powinny być mniejsze niż 0,8–1,2 MAC (odpowiednio do wieku i rodzaju mieszaniny oddechowej). Brak równie cennej metody oceny głębokości znieczulenia w odniesieniu do znieczulenia dożylnego;
- utrzymanie właściwej podaży anestetyku podczas znieczulenia zmniejsza ryzyko wybudzeń.

W przypadku braku stabilności hemodynamicznej, o ile to możliwe, podejmowane interwencje powinny w pierwszej kolejności dotyczyć optymalizacji układu krążenia. Spłycenie znieczulenia powinno być ostatecznością, połą-

czoną z równoległym podaniem środków amnestycznych (benzodwuzepiny) i analgetycznych (opioidy).

Z uwagi na potencjalne ryzyko śródoperacyjnych doznań słuchowych zespół sali operacyjnej powinien zwracać szczególną uwagę na wypowiedzane treści, zwłaszcza gdy znieczulenie dotyczy chorych z grupy dużego ryzyka. Godną uwagi metodą postępowania może być w tym przypadku odsłuchiwanie przez chorego muzyki przez cały czas trwania operacji.

— opieka pooperacyjna:

- wczesna — stwierdzenie we wczesnym okresie pooperacyjnym objawów sugerujących śródoperacyjne wybudzenie wymaga oceny epizodu na podstawie kwestionariusza precyzującego rodzaj doznań i na jego podstawie wyjaśnienie okoliczności zdarzenia. W trudnych przypadkach należy korzystać z doraźnej pomocy psychologa klinicznego. Podejrzanie lub rozpoznanie tego zdarzenia musi być opisane w dokumentacji medycznej chorego;
- późna — przeżycie traumatycznego doświadczenia może stać się przyczyną charakterystycznych objawów psychicznych, opisanych wcześniej, które, utrzymując się dłużej, określane są mianem zespołu stresu pourazowego. Uogólniając, jego objawy to zaburzenia w regulacji pobudzenia afektywnego, zmiany w zakresie świadomości i koncentracji uwagi, somatyzacja oraz zaburzenia charakterologiczne. W odniesieniu do śródoperacyjnego powrotu świadomości szczególnego znaczenia nabiera niekontrolowany, intruzyjny powrót wspomnień i wizji sytuacji traumatycznej. Powrót do zdrowia wymaga specjalistycznej pomocy psychologicznej i psychiatrycznej, zależy od właściwie zastosowanej psychoterapii (np. poznawczo-behawioralna) i psychofarmakologii (np. leki z grupy wybiórczych inhibitorów zwrotnego wychwytu serotoniny), co bywa czasochłonne i żmudne. Z tych powodów profilaktyka tego rzadkiego powikłania jest nie do przecenienia.

KONFLIKT INTERESÓW

Praca wykonana we współpracy z Firmą Abbott Laboratories Poland.

Mirosław Ziętkiewicz

Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii UJ CM w Krakowie
Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii Pulmonologicznej
Krakowski Szpital Specjalistyczny
im. Jana Pawła II
e-mail: mzietyk@szpitaljp2.krakow.pl

Andrzej Nestorowicz

Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii
Uniwersytet Medyczny w Lublinie
e-mail: anest@umlub.pl

Piśmiennictwo

1. Schwender D, Klasing S, Daunerer M, Madler C, Poppel E, Peter K: Wachzustände während Allgemeinanästhesie Definition, Häufigkeit, Klinische Relevanz, Ursachen, Vermeidung und Medicolegal Aspekte. *Anaesthesist* 1995; 44: 743–754.
2. Sandin RH, Enlund G, Samuelsson P, Lennmarken C: Awareness during anaesthesia: a prospective case study. *Lancet* 2000; 355: 707–711.
3. Leslie K, Chan MT, Myles PS, Forbes A, McCulloch TJ: Posttraumatic stress disorder in aware patients from the B-aware trial. *Anesth Analg* 2010; 110: 823–828.
4. Domino KB, Posner KL, Caplan RA, Cheney FW: Awareness during anaesthesia: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 1999; 90: 1053–1061.
5. Pollard RJ, Coyle JP, Gilbert RL, Beck JE: Intraoperative awareness in a regional medical system: a review of 3 years data. *Anesthesiology* 2007; 106: 269–274.
6. Anesthesia awareness registry. www.awaredb.org
7. Mashour GA, Lipinski WJ, Matlen LB, et al: Isoflurane anaesthesia does not satisfy the homeostatic need for rapid eye movement sleep. *Anesth Analg* 2010; 110: 1283–1289.
8. Franks NP: General anaesthesia: from molecular targets to neuronal pathways of sleep and arousal. *Nat Rev Neurosci* 2008; 9: 370–386.
9. Orser BA, Saper CB: Multimodal anaesthesia and systems neuroscience: the new frontier. *Anesthesiology* 2008; 109: 948–950.
10. Vanini G, Baghdoyan HA, Lydic R: Relevance of sleep neurobiology for cognitive neuroscience and anaesthesiology. In: *Consciousness, awareness, and anaesthesia* (ed.: Mashour GA). Cambridge University Press, New York 2010; 1–23.
11. Mashour GA, Orser BA, Avidan MS: Intraoperative awareness. From neurobiology to clinical practice. *Anesthesiology* 2011; 114: 1218–1233.
12. Twersky RS, Hartung J, Berger BJ, McClain J, Beaton C: Midazolam enhances anterograde but not retrograde amnesia in pediatric patients. *Anesthesiology* 1993; 78: 51–55.
13. Bulach R, Myles P, Russnak M: Double-blind randomized controlled trial to determine extent of amnesia with midazolam given immediately before general anaesthesia. *Br J Anaesth* 2005; 94: 300–305.
14. Schwender D, Kuntze-Kronawitter H, Dietrich P: Conscious awareness during general anaesthesia: Patients' perceptions, emotions, cognition and reactions. *Br J Anaesth* 1998; 80: 133–139.
15. McCleane GJ, Cooper RC: The nature of preoperative anxiety. *Anaesthesia* 1990; 45: 153–155.
16. Sebel P, Bowdle TA, Ghoneim MM: The incidence of awareness during anaesthesia: a multicenter United States study. *Anesth Analg* 2004; 99: 833–839.
17. Jones JG: Perception and memory during general anaesthesia. *Br J Anaesth* 1994; 7331–7337.
18. Samuelsson P, Brudin L, Sandin RH: Late psychological symptoms after awareness among consecutively included surgical patients. *Anesthesiology* 2007; 106: 26–32.
19. Blacher RS: General surgery and anaesthesia: the emotional experiences. In: *The psychological experiences of surgery* (ed.: Blacher RS). John Wiley, New York 1987; 1–25.
20. Bennett HL: Treating psychological sequelae of awareness. *American Society of Anesthesiologists Newsletter* 1994; 58: 12–15.
21. Utting JE: Awareness: clinical aspects. In: *Consciousness, awareness and pain in general anaesthesia* (ed.: Rosen M, Lunn JN). Butterworths, London 1987; 171–179.
22. Ghoneim MM, Dhanaraj VJ, Block RI, Todd MM, Choi WW, Brown CK: The auditory evoked responses and learning and awareness during general anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44: 133–143.
23. Errando CL, Sigl JC, Robles M: Awareness with recall during general anaesthesia: a prospective observational evaluation of 4001 patients. *Br J Anaesth* 2008; 101: 178–185.
24. Davidson AJ, Huang GH, Czarniecki C: Awareness during anaesthesia in children: a prospective cohort study. *Anesth Analg* 2005; 100: 653–661.
25. Malviya S, Galinkin JL, Bannister CF, et al: The incidence of intraoperative awareness in children: childhood awareness and recall evaluation. *Anesthesia and Analgesia* 2009; 109: 1421–1427.
26. ECRI. Awareness during anaesthesia. *HRC Risk Analysis. Surgery and Anaesthesia* 4.3 2000; 4: 1–7.
27. Spitellie PH, Holmes MA, Domino KB: Awareness during anaesthesia. *Anesthesiol Clin North America* 2002; 20: 555–570.
28. Liem EB, Suleman MI, Doufas AG, et al: Anaesthetic requirements is increased in redheads. *Anesthesiology* 2004; 101: 279–283.
29. Messina AG: Anaesthetic interventions for prevention of awareness during surgery: a Cochrane review. *Br J Anaesth* 2012; 108: 352P.

30. Practice advisory for intraoperative awareness and brain function monitoring. A report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Intraoperative Awareness. *Anesthesiology* 2006; 104: 847–864.
31. Schultz A, Siedenberg M, Grouven U, Kneif T, Schultz B: Comparison of Narcotrend Index, Bispectral Index, spectral and entropy parameters during induction of propofol-remifentanyl anaesthesia. *J Clin Monit Comput* 2008; 22: 103–111.
32. Myles PS, Leslie K, McNeil J, Forbes A, Chan MTV: Bispectral index monitoring to prevent awareness during anaesthesia: the B-aware randomized controlled trial. *Lancet* 2004; 363: 1757–1763.
33. Anderson R, Jakobsson J: Entropy of EEG during anaesthetic induction: a comparative study with propofol or nitrous oxide as sole agent. *Br J Anaesth* 2004; 92: 167–170.
34. Weber F, Hollnberger H, Gruber M, Frank B, Taeger K: The correlation of the Narcotrend Index with endtidal sevoflurane concentrations and hemodynamic parameters in children. *Paediatr Anaesth* 2005; 15: 727–732.
35. Chen X, Tang J, White PF, et al: A comparison of patient state index and bispectral index values during the perioperative period. *Anesth Analg* 2002; 95: 1669–1674.
36. Willand M, Rudner R, Olejarczyk E, et al: Próba wykorzystania analizy sygnałów EEG metodą wymiaru fraktalnego do określania stopnia zniesienia świadomości podczas indukcji znieczulenia ogólnego. *Anestezjol Intens Ter* 2008; 40: 217–222.
37. Urhonen E, Jensen EW, Lund J: Changes in rapidly extracted auditory evoked potentials during tracheal intubation. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44: 743–748.
38. Schwilden H, Kochs E, Daudeker M: Concurrent recording of AEP, SSEP and EEG parameters during anaesthesia: a factor analysis. *Br J Anaesth* 2005; 95: 197–206.
39. Owczuk R: Wytyczne znieczulenia ogólnego osób w wieku podeszłym Rady Konsultacyjnej Polskiego Towarzystwa Anestezjologii i Intensywnej Terapii ds. Jakości i Bezpieczeństwa Znieczulenia. *Anestezjol Intens Ter* 2011; 43: 123–128.
40. Kumra VP: Issues in geriatric anaesthesia. *SAARCJ Anaesth* 2008; 1: 39–49.
41. Ekman A, Lindholm ML, Lennmarken C, Sandin R: Reduction in the incidence of awareness using BIS monitoring. *Acta Anaesthesiol Scand* 2004; 48: 20–26.
42. Avidan MS, Zhang L, Burnside BA: Anaesthesia awareness and the bispectral index. *N Engl J Med* 2008; 358: 1097–1108.
43. Avidan MS, Jacobsohn E, Glick D: Prevention of intraoperative awareness in a high-risk surgical population. *N Engl J Med* 2011; 365: 591–600.
44. Brice DD, Hetherington RR, Utting JE: A simple study of awareness and dreaming during anaesthesia. *Br J Anaesth* 1970; 42: 535–542.
45. Enlund HG, Hassan TI: Intraoperative awareness: detected by the structured Brice interview? *Acta Anaesthesiol Scand* 2002; 46: 345–349.
46. Rozporządzenie MZiOŚ w sprawie standardów postępowania oraz procedur medycznych przy udzielaniu świadczeń zdrowotnych z zakresu anestezjologii i intensywnej terapii w zakładach opieki zdrowotnej. *Dz. Ustaw* 1997, Nr. 37, poz. 215.