

Mariusz Golachowski<sup>1</sup>, Ewa Mayzner-Zawadzka<sup>1</sup>, Paweł Michalski<sup>2</sup><sup>1</sup> Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii AM, SK CLO Dzieciątka Jezus, Warszawa<sup>2</sup> Katedra Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu AM, SK CLO Dzieciątka Jezus, Warszawa

## Powikłania znieczuleń do operacji skolioz

### *Anesthetic complications in spinal surgery*

**Słowa kluczowe:** skolioza, powikłania, znieczulenie**Key words:** scoliosis, complications, anesthesia

#### SUMMARY

**Background.** The frequency of occurrence of anesthesiological complications is closely associated with the type of operation being performed and the chosen method of inducing anesthesia. The present study described complications encountered during anesthesia for various types of surgery to correct scoliosis. The characteristic features of these operations make it possible to identify some additional risk factors associated with anesthesia. A qualitative and quantitative analysis of the data on adverse events enables comparison with published reports. The goal of this study is to compare our results with those reported by other authors, and to address the question of whether or not specific problems occurring during anesthesia for surgical correction of scoliosis have an impact on the types and frequency of complications.

**Material and methods.** We performed a retrospective analysis of the anesthesiological documentation from the period 1998-2002 for patients who underwent surgical reconstruction by the posterior approach (329 cases) or anterior approach (108 cases). The complications reported in these two groups were analyzed.

**Results.** We found 31 complications (9.4%) in patients operated with the posterior approach, and 10 complications (9.3%) in those operated with the anterior approach.

**Conclusions.** The frequency of complication in the study population did not differ from that in published reports. Qualitative differences depend on the type of surgical technique used.

#### STRESZCZENIE

**Wstęp.** Częstość występowania powikłań anestezyjologicznych jest nierozzerwalnie związana z rodzajem wykonywanego zabiegu i wybraną metodą znieczulenia. W poniższej pracy przedstawiono zestawienie powikłań zarejestrowanych w trakcie anestezji do różnego typu operacji skolioz. Specyfika tych zabiegów pozwala na wyodrębnienie dodatkowych, czynników ryzyka związanych ze znieczuleniem. Analiza jakościowa i ilościowa zebranych zdarzeń niepożądanych daje możliwość porównania z danymi publikowanymi w piśmiennictwie światowym. Celem pracy jest konfrontacja otrzymanych wyników z rezultatami innych prac, a także odpowiedź na pytanie czy specyficzne problemy występujące w trakcie anestezji do operacji skolioz wpływają na rodzaj i częstotliwość powikłań.

**Material i metody.** W pracy poddano retrospektywnej ocenie dokumentację anestezyjologiczną pacjentów podanych w latach 1998-2002 operacjom rekonstrukcyjnym z dojścia tylnego (329 znieczuleń) i przedniego (108 znieczuleń). Przeanalizowano powikłania, które wystąpiły w tych grupach chorych.

**Wyniki.** W analizowanym materiale, w grupie chorych operowanych z dostępu tylnego stwierdzono 31 powikłań, a wśród operowanych z dostępu przedniego – 10 powikłań.

**Wnioski.** Częstość powikłań w omawianej grupie nie odbiega od danych prezentowanych w piśmiennictwie, a ich jakość zależy od rodzaju zastosowanej techniki operacyjnej.

#### WSTĘP

We wszystkich publikacjach poświęconych powikłaniom anestezyjologicznym podkreśla się fakt, że nie ma znieczulenia bez ryzyka. Z drugiej zaś strony jest jasne, że im wyższe ryzyko anestezyjologiczne,

tym większa częstość występowania powikłań. Powikłania występujące w czasie prowadzenia znieczulenia są zasadniczą przyczyną zgonów z powodów anestezyjologicznych, a także mogą prowadzić do innych niepożądanych następstw.

Za powikłanie związane ze znieczuleniem przyj-

muje się takie, które występuje bezpośrednio w trakcie jego trwania, bądź jest związane z okresem ustępowania jego objawów.

Definicja powikłania anestezyjologicznego nie obejmuje śmiertelnej zatorowości płucnej, reakcji anafilaktycznych (jeżeli nie były rozpoznane wcześniej) i zgonu z powodu innych schorzeń podczas znieczulenia lub po nim.

Klasyfikując okołooperacyjną umieralność i zachorowalność można wyodrębnić grupy, w których są one pierwotnie związane ze znieczuleniem lub znieczulenie stanowi w nich tylko czynnik dodatkowy. Umieralność i zachorowalność okołooperacyjna może być również pierwotnie związana z zabiegiem operacyjnym lub chorobą pacjenta.

Częstość występowania anestezyjologicznych powikłań śmiertelnych jest niewielka i wynosi: 0.01-0.02% (1-2 przypadki na 10 000 znieczuleń), w nowszych doniesieniach nawet 1 przypadek na 50 000 znieczuleń [1,2,3,6]. Inne powikłania związane ze znieczuleniem występują częściej i dotyczą 10,6% znieczuleń. Należą do nich takie powikłania jak: uszkodzenie uzębienia, powikłania neurologiczne, dotyczące centralnego układu nerwowego i nerwów obwodowych, bóle mięśni, gardła, głowy, pleców, ciała obce w przestrzeni zewnątrzoponowej, pozaczyniowe podanie leków, odma opłucnowa, krwiaki powłok skórnych itp. [1,2,3]. Najczęstszą przyczyną prowadzącą do wystąpienia komplikacji jest błąd w postępowaniu lekarskim, a czynnikami sprzyjającymi takiej sytuacji mogą być: brak doświadczenia, nieuwaga, ograniczone pole widzenia, zmęczenie, pośpiech, panika, nonszalancja. Brak kontroli nad sprzętem anestezyjologicznym (aparat do znieczulenia, respirator, układy anestezyjologiczne, gazy), sprzętem pomocniczym (pompy, monitory, przetworniki, aparaty do transfuzji, ogrzewacze) i wyposażeniem sali operacyjnej (stół operacyjny, wózki, aparaty rentgenowskie itp.) także prowadzi do zagrożenia zdrowia i życia pacjenta [3,5,6,7].

Powikłania znieczulenia mogą wystąpić na każdym jego etapie, a każda czynność, zabieg, podanie leku stwarza potencjalny problem terapeutyczny. Przykładowo, w trakcie indukcji znieczulenia do wystąpienia powikłań predysponują następujące czynności: intubacja, przygotowanie monitorowania inwazyjnego, wykonanie znieczulenia przewodowego, ułożenie chorego, podawanie leków i płynów [12].

W okresie podtrzymywania znieczulenia może dojść do groźnych powikłań krążeniowo-oddechowych zależnych od np. niedostatecznie głębokiego znieczulenia czy nieadekwatnej anestezji regionalnej. Hipowolemia, hipotermia, niedrożność górnych dróg oddechowych, zaburzenia rytmu serca, ból poopera-

cyjny, nudności, wymioty stanowią przykłady powikłań okresu wyprowadzania ze znieczulenia [1,4].

Zbrane w tej pracy dane dotyczą znieczuleń do operacji skolioz u dzieci i dorosłych przeprowadzonych różnymi metodami w Klinice Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu Akademii Medycznej Szpitala Dzieciątka Jezus w Warszawie w latach 1998-2002.

Skolioza jest skrzywieniem kręgosłupa przekraczającym  $10^\circ$  w płaszczyźnie czołowej, mierzonym metodą Cobba na zdjęciu rentgenowskim wykonanym w pozycji stojącej, przybierającym kształt litery S lub C. Na tę deformację składają się zmiany w trzech płaszczyznach. W płaszczyźnie czołowej dochodzi do bocznego skrzywienia kręgosłupa, w płaszczyźnie strzałkowej powstaje lordo- lub kyfoskolioza, zaś skrzywienie w płaszczyźnie poziomej daje rotację i torsję kręgów kręgosłupa. Najczęstszą postacią skoliozy jest tak zwana skolioza idiopatyczna, o nieznannej etiologii, występująca przeważnie u dziewcząt w okresie dojrzewania. Inne postaci skoliozy to wrodzona lub towarzysząca patologiom nerwowo-mięśniowym: chorobie Duchenne'a czy mózgowemu porażeniu dziecięcemu. Do zabiegu operacyjnego kwalifikowani są pacjenci z postępującą deformacją przekraczającą  $40^\circ$ - $45^\circ$ . Wskazaniem do operacji mogą być również towarzyszące skoliozie zespoły bólowe i występujące zaburzenia neurologiczne.

Operacje w skoliozie wykonuje się typowo z dwóch dostępów: tylnego i przedniego. Wymagają one odmiennego sposobu ułożenia pacjenta na stole operacyjnym i warunkują zastosowanie różnych technik znieczulenia. Stabilizacja i korekcja skoliozy z dostępu tylnego polega na wyprostowaniu i usztywnieniu długiego odcinka kręgosłupa, obejmującego zwykle 10-14 kręgów, używając konstruowanego przez chirurga ramowego systemu implantów. Pacjent w trakcie zabiegu ułożony jest w pozycji na brzuchu. Wykorzystanie specjalnie skonstruowanej ramki zapewniającej brak ucisku brzucha, zabezpiecza przed wzrostem ciśnienia w obrębie żyły głównej dolnej i spłotów naczyniowych kanału kręgowego zmniejszając ryzyko krwawienia dokanałowego.

Dostęp przedni do kręgosłupa uzyskiwany jest przez izolowaną torakotomię lub dostęp transtorakalno-retroperitonealny z odcięciem części przepony przeważnie od wypukłej strony deformacji u pacjenta leżącego na boku.

Niektórzy pacjenci, z dużą deformacją lub zagrożeniem ryzykiem wystąpienia tzw. zespołu przełamania, wymagają leczenia etapowego. W pierwszym etapie wykonywane jest uwolnienie i usztywnienie kręgosłupa bez/lub ze stabilizacją z dostępu przedniego. W drugim etapie wykonuje się usztywnienie i stabilizację wszczepami metalowymi z dojścia tylnego.

W części przypadków stosuje się etap przejściowy z zastosowaniem bezpośredniego wyciągu czaszkowo-udowego [8].

W związku z odrębnościami związanymi z techniką operacyjną wyróżniono dodatkowe czynniki mogące mieć wpływ na występowanie powikłań anestezyjologicznych w trakcie znieczuleń do operacji skolioz. Należą do nich:

1. pozycja na ramie Codmana
2. zespół żyły głównej dolnej
3. wyciąg bezpośredni czaszkowo-udowy i garb żebrowy
4. stosowanie próby wybudzeniowej.

#### **Pozycja na ramie Codmana**

Rama Codmana jest urządzeniem pomocniczym używanym do operacji kręgosłupa z dostępu tylnego. Składa się z czterech regulowanych podpórek umieszczonych na stole. Pacjent leżący na niej w trakcie zbiegu jest podparty w zakresie obręczy barkowej i miednicznej. Ma nogi zgięte w kolanach, a uda przyparte do ramy. Ideą jej zastosowania jest ułatwienie dostępu operacyjnego, zmniejszenie przekrwienia spłotów żylnych w przestrzeni zewnątrzoponowej i pozostawienie klatki piersiowej i jamy brzusznej bez ucisku. Używając tej podpórki trzeba pamiętać,

że w trakcie długich operacji, przewlekły ucisk na naczynia biodrowe stanowi zagrożenie wystąpienia zespołu niedokrwienego kończyn dolnych, a wywieranie przez ucisk ciśnienia zewnętrznego w granicach 30-50 mmHg, przez czas dłuższy niż 4 godziny, może spowodować nawet zmiany martwicze. Opisano przypadki zaburzeń widzenia i utraty wzroku po operacjach kręgosłupa na ramie Codmana. Etiologia tych uszkodzeń nie jest znana i w wielu wypadkach na pewno wieloczynnikowa. Pozycja na ramie może w wielu przypadkach, szczególnie w dużych deformacjach odcinka piersiowego kręgosłupa, utrudniać przepływ przez naczynia szyjne. Dodatkowo, śródoperacyjna hipotensja i niewyrównana utrata krwi krążącej, prowadząca do anemizacji, mogą doprowadzić do niedokrwiennej neuropatii nerwu wzrokowego. Dlatego niezwykle ważne jest prawidłowe ułożenie pacjenta na ramie, zmiana pozycji głowy, jeśli jest to możliwe, i kontrolowanie tętna na tętnicach grzbietowych stóp w trakcie długich zabiegów [9,10].

#### **Zespół żyły głównej dolnej**

W niektórych przypadkach operowanych z dostępu przedniego może dojść do wystąpienia objawów składających się na zespół żyły głównej dolnej. Pacjent leżący na prawym boku, z podłożonym pod oko-

Tab. 1. Zestawienie powikłań w trakcie znieczuleń do operacji skolioz z dostępu tylnego

Tab. 1. Anesthesiological complications occurring during surgical correction of scoliosis using the posterior approach

Opis powikłania.	Ilość
Nakłucie tętnicy szyjnej w trakcie wykonywania centralnego dostępu żylnego.	7
Wielokrotne, nieudane próby wykonania wkłucia centralnego z różnych dostępów.	5
Wyrwanie kaniuli wkłucia centralnego wraz z zamocowaniem szwami w trakcie przekładania pacjenta na stół operacyjny.	1
Trudna, przedłużona intubacja powyżej 30min, w skali laryngoskopowej: L III-IV	4
Śródoperacyjna skurcz oskrzeli, wymagający zmiany sposobu znieczulenia z TIVA na znieczulenie wziewne z zastosowaniem halotanu.	3
Krwotok śródoperacyjny, wymagający masywnych przetoczeń i infuzji dopaminy, pacjenci: 32kg - utrata 3000ml i 40kg – utrata 4000ml	2
Pęknięcie balonu uszczelniającego rurki intubacyjnej w trakcie znieczulenia, możliwość wymiany po zmianie pozycji pacjenta	2
Obrzęk krtani w trakcie indukcji znieczulenia, konieczność intubacji rurką intubacyjną o małym rozmiarze	1
Niedrożność rurki intubacyjnej z powodu jej wady fabrycznej – rozwarstwienie ściany wewnętrznej – śródoperacyjna zmiana pozycji chorego i wymiana rurki	1
W trakcie chirurgicznego manewru derotacji kręgosłupa zaburzenia rytmu serca, hipotensja i desaturacja krwi tętnicznej	2
Odparzenie i obrzęk policzka po długiej operacji z wymuszoną przez deformację pozycją głowy	1
Anizokoria po zakończeniu znieczulenia	1
Awaria respiratora w aparacie do znieczulenia – wentylacja workiem AMBU przez 15 minut.	1
Łącznie	31

Tab. 2. Zestawienie powikłań w trakcie znieczuleń do operacji skolioz z dostępu przedniego  
 Tab. 2. *Anesthesiological complications occurring during surgical correction of scoliosis using the anterior approach*

Opis powikłania	Ilość
Nakłucie tętnicy szyjnej w trakcie wykonywania centralnego dostępu żylnego.	4
Aspiracja krwi przez cewnik zewnątrzoponowy, odstąpiono od znieczulenia zewnątrzoponowego	2
Po korekacji deformacji wystąpił wzrost oporu przy podawaniu leku miejscowo znieczulającego przez cewnik zewnątrzoponowy i trudności z jego usunięciem	1
Nieprawidłowe, nierozpoznane położenie cewnika zewnątrzoponowego -cewnik znaleziono śródoperacyjnie w jamie opłucznej.	1
Zespół żyły głównej dolnej – konieczność przerwania zabiegu	1
W trakcie wykonywania wkłucia centralnego prowadnica zapętlona w tkankach okołonaczyniowych – konieczność chirurgicznego, zabiegowego usunięcia	1
Łącznie	10

licę lędźwiową walkiem, wypukłością skoliozy skierowany ku górze jest narażony na patologiczny ucisk na wielkie naczynia przez własny zdeformowany kręgosłup. Niejednokrotnie, może być w takiej pozycji niezwykle silnie uciskany w trakcie manipulacji chirurgicznych. Wywieranie ucisku na żyłę główną dolną i aortę brzuszną powoduje zmniejszenie powrotu żylnego. Dochodzi do zmniejszenia rzutu serca, spadku ciśnienia tętniczego, saturacji krwi, tachykardii, a następnie bradykardii. Konieczna jest natychmiastowa zmiana pozycji [1,2].

#### ***Wyciąg bezpośredni czaszkowo-udowy i garb żebrowy***

Znieczulenie ogólne połączone z intubacją, wykonywane u pacjentów z założonym bezpośrednim wyciągiem czaszkowo-udowym na przystosowanym do wyciągu łóżku ortopedycznym, a utrudniającym dobry, anestezyjologiczny dostęp do chorego jest obarczone podwyższonym ryzykiem. U chorych z dużym garbem żebrowym, nierówne położenie ramion, ograniczenie ruchomości kręgosłupa szyjnego, niemożność położenia w klasycznej pozycji na wznak, obok trudnej intubacji, przysparza kłopotów podczas wykonywania centralnego dostępu żylnego. Brak symetrii i wymuszona pozycja przez deformacje kręgosłupa zmienia warunki anatomiczne podczas kaniulacji.

#### ***Stosowanie próby wybudzeniowej***

Celem oceny, czy w trakcie korekcji deformacji kręgosłupa nie doszło do uszkodzenia rdzenia kręgowego, w niektórych uzasadnionych przypadkach wykonywana jest śródoperacyjnie próba wybudzeniowa. Polega ona na uzyskaniu powrotu pełnej świadomości i siły mięśniowej operowanego pacjenta i speł-

nieniu przez niego poleceń poruszania kończynami dolnymi jeszcze przed zakończeniem instrumentacji. Wyprowadzenie ze znieczulenia i odzyskanie świadomości w trakcie trwającego zabiegu operacyjnego może pociągnąć za sobą zaburzenia oddechowe i krążeniowe oraz urazy związane z ułożeniem ciała w nietypowej pozycji. Konieczne jest również odpowiednie zabezpieczenie sprzętu, aparatury monitorującej, układu respiratora i rurki intubacyjnej przed gwałtownymi ruchami oszołomionego chorego.

## **MATERIAŁ I METODY**

Retrospektywnej ocenie poddano dokumentację medyczną – karty znieczulenia w Katedrze Anestezjologii i Intensywnej Terapii Szpitala Dzieciątka Jezus Akademii Medycznej w Warszawie. W latach 1998-2002 wykonano 329 znieczuleń do operacji skolioz z dojścia tylnego, w trakcie których doszło do 31 powikłań.

W tym samym okresie wykonano 108 znieczuleń do operacji skolioz z dojścia przedniego, w trakcie których doszło do 10 powikłań.

Przedstawione poniżej tabele zawierają ich zestawienie i krótkie opisy.

## **WYNIKI**

Łączną oceną objęto 437 znieczuleń wykonywanych do obu typów zabiegów.

W analizowanej grupie zarejestrowano 41 powikłań, które można sklasyfikować w następujący sposób: problemy w trakcie wykonywania wkłucia centralnego – 17 przypadków, trudna, urazowa intubacja – 4, uszkodzenie sprzętu, awaria aparatu do znieczulenia – 4, nieprawidłowe położenie cewnika zewną-

trzooponowego – 4, powikłania związane z ułożeniem na stole operacyjnym i zmianą pozycji chorego – 4, reakcje alergiczne na środki znieczulenia ogólnego – 4, powikłania związane z problemami chirurgicznymi – 4 przypadki. Powikłania wystąpiły łącznie w 9,4% znieczuleń. Powikłania śmiertelne nie wystąpiły.

## DYSKUSJA

Przedstawione powyżej problemy i powikłania są przedmiotem wielu analiz i zestawień naukowych. Na podstawie zebranych danych trzeba stwierdzić, że większość z nich jest związana z indukcją znieczulenia i obejmuje działania zależne od umiejętności i sprawności anestezjologa. Największa grupa – 41% powikłań dotyczy wykonywania centralnego dostępu żylnego. Wymienione wyżej przypadkowe nakłucie tętnicze zdarzało się najczęściej, co jest zgodne z opisywanymi powikłaniami w literaturze [1,2,11]. Wydaje się jednak, że udział tzw. czynnika ludzkiego, podkreślanego zawsze jako kluczowy dla wystąpienia zdarzeń niepożądanych, w tej grupie powikłań jest mało wyrażony. Wziąwszy pod uwagę, że rozpatrywane zagadnienia dotyczą znieczuleń wykonywanych w trybie planowym, przez doświadczonych anestezjologów z I i II stopniem specjalizacji, niepowodzenia pojawiające się w trakcie indukcji znieczulenia trzeba przypisać problemom związanym z deformacjami anatomicznymi i pozycji wymuszonej np. przez wyciąg czaszkowo-udowy czy obecność garbu żebrowego.

Pojawiające się specyficzne problemy związane z operacjami skolioz mają swoje odbicie w zarejestrowanych powikłaniach. Wystąpienie zespołu żyły głównej dolnej, przemijającej anizokorii, odparzenia skóry twarzy w związku z wymuszoną pozycją trakcie zabiegu czy niezamierzone urazowe usunięcie wkłucia centralnego świadczą, że konieczna jest dokładna przedoperacyjna ocena deformacji pacjenta i wyjątkowo precyzyjny i ścisły nadzór nad jego pozycją w trakcie operacji. W czasie układania chorego na ramie Codmana należy zwracać uwagę na przebieg drenów, cewników, kabli i połączeń z monitorami i zapobiegać przypadkowemu ich usunięciu lub uszkodzeniu.

10% z opisanych powikłań dotyczy uszkodzenia sprzętu anestezjologicznego lub nagłej awarii. W doniesieniach prezentowanych przez Aitkenheada i Szretera udział tego typu zdarzeń jest większy i wynosi 20%[3,5].

Pojawiające się problemy z wykonaniem znieczulenia zewnątrzoponowego nie stanowią szczególnie

niepokojącej liczby. Ich ilość, w odniesieniu do całkowitej liczby skutecznie wykonanych znieczuleń zewnątrzoponowych w grupie skolioz operowanych z dojścia przedniego i biorąc pod uwagę trudności techniczne jakie stawia zdeformowany skrzywieniem kręgosłup, wynosi jedynie 6,5%.

## WNIOSKI

Charakterystyczne dla rodzaju zabiegu problemy mogą być przyczyną występujących powikłań. Częstość ich występowania nie odbiega jednak od prezentowanej w piśmiennictwie, jednak ich jakość jest nierozzerwalnie związana z typem operacji.

## PIŚMIENNICTWO

1. Larseen R. Anestezjologia, wydanie drugie polskie. Urban & Partner. Wrocław 2002.
2. Miller R. D. Anesthesia. Fifth edition. Churchill Livingstone, Philadelphia 2000 vol. 1.
3. Aitkenhead A.: Anaesthesia and risk. XXXIV Anestezjologia Intensywna Terapia, Suplement I /2002, 49-53.
4. Zielińska M: Znieczulenie ogólne w anestezji pediatrycznej – powikłania. XXXIV Anestezjologia Intensywna Terapia Suplement I/2002,114-116.
5. Szreter T: Powikłania znieczulenia I ich zapobieganie. XXXIV Anestezjologia Intensywna. Terapia Suplement I/2002,117-119.
6. Gibbs N.: Determinants of anaesthetic mortality. 13th World Congress of Anaesthesiologists, Paris April 18-23, 2004, L50 (materiały zjazdowe).
7. Nyssen A: The human factor: main cause of accidents and main factor for preventing accidents. 13th World Congress of Anaesthesiologists, Paris April 18-23, 2004, C072a (materiały zjazdowe).
8. Canale T. S. Campbell's Operative Orthopaedics, Mosby 1998.
9. Lee L. A, Lam A.: Unilateral blindness after prone lumbar spine surgery. Anesthesiology 2001; 95: 793-79.
10. Kuperwasser B, Zaid B.: Compartment syndrome after spinal surgery and use of the Codman frame. Anesthesiology 1995; 82: 793.
11. Pluta A: Centralny dostęp dożylny – ocena w roku 2001. Powikłania i wnioski wynikające z tych powikłań. XXXIV Anestezjologia Intensywna Terapia Suplement I /2002, 204.
12. Golachowski M., Mayzner-Zawadzka E.: Thoracic epidural anaesthesia for spinal surgery with anterior approach. 13th World Congress of Anaesthesiologists, Paris April, 18-23, 2004, P0815 (materiały zjazdowe).

*Adres do korespondencji / Address for correspondence*  
Lek. med. Mariusz Golachowski  
Katedra Anestezjologii i Intensywnej Terapii AM  
02-005 Warszawa, ul. Lindleya 4

Otrzymało / Received  
Zaakceptowano / Accepted

12.10.2004 r.  
20.12.2004 r.