

## ARTYKUŁ POGLĄDOWY / REVIEW PAPER

Otrzymano/Submitted: 06.07.2020 • Zaakceptowano/Accepted: 16.09.2020

© Akademia Medycyny

### **Zabieg natychmiastowego dostępu do dolnych dróg oddechowych przez konikotomię (krikotyroidotomię) w praktyce anestezjologicznej**

### ***Emergency access to lower airway with the use of conicotomy (cricothyroidotomy) in anaesthetic practice***

**Jacek Wadelek**

Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Szpital Chirurgii Urazowej im. św. Anny, Mazowieckie Centrum Rehabilitacji „STOCER” Sp. z o.o. w Warszawie



## **Streszczenie**

Sytuacje „nie mogę zaintubować, nie mogę natleniać” występują w praktyce anestezjologicznej rzadko, ale anestezjodzy muszą być przygotowani do radzenia sobie w takich sytuacjach kryzysowych, jeśli do nich dojdzie. Anestezjolog musi umieć rozpoznać taką sytuację, wyrazić, w sposób zrozumiały poinformować pozostałych członków zespołu leczącego o jej wystąpieniu i wdrożyć postępowanie ratunkowe polegające na zapewnieniu dostępu do dolnych dróg oddechowych przez przednią ścianę szyi w celu ominięcia niedrożności dróg oddechowych i umożliwienia dostarczania tlenu do płuc. Postępowanie anestezjologiczne musi cechować usystematyzowane wykorzystanie nadgłośniowych sposobów udrażniania dróg oddechowych w wysiłku udrażniania i utrzymania drożności dróg oddechowych dla przywrócenia natleniania płuc tak, aby uniknąć konieczności podgłośniowego ich udrażniania. Jeśli się to nie uda, dalsze postępowanie anestezjologiczne musi cechować zrozumienie faktu, że przedłużające się powtarzane próby nadgłośniowego udrażniania dróg oddechowych, bez natychmiastowego wdrożenia zabiegowego udrażniania podgłośniowego zwiększa ryzyko śmierci pacjenta, jak i ciężkich powikłań hipoksji. *Anestezjologia i Ratownictwo 2020; 14: 254-262.*

*Słowa kluczowe: drogi oddechowe, drożność, zabiegowy dostęp, natychmiastowy, konikotomia*

## **Abstract**

Can't Intubate Can't Oxygenate (CICO) situations in anaesthetic practice occur infrequently but anaesthetists must be prepared to deal with such a crisis if it arises. Anaesthetists should be able to recognise when this situation has arisen, declare it as a 'CICO situation' and commit to rescue airway interventions delivered via the anterior surface of the neck (i.e. infraglottic) aimed at bypassing the obstruction to deliver oxygen to the lungs. Anaesthetists should also have a methodical approach to supraglottic airway management to ensure all reasonable efforts are made to maintain or restore oxygenation and to avoid infraglottic rescue if possible. Equally they should understand that persistent attempts at supraglottic rescue without concomitant infraglottic rescue interventions increase a patient's risk of death or serious hypoxia related morbidity. *Anestezjologia i Ratownictwo 2020; 14: 254-262.*

*Keywords: airway, patent, operative access, emergency, conicotomy*

## Wprowadzenie

Podstawowym celem utrzymania drożności dróg oddechowych jest zapewnienie dostarczania tlenu w mieszaniu gazów wdychanych do pęcherzyków płucnych. Utrzymywanie drożności dróg oddechowych i wentylacji płuc z użyciem maski twarzowej i worka samorozprężalnego, przyrządów nadgłośniowych i intubacji dotchawiczej należą do podstawowych umiejętności każdego praktykującego anestezjologa. Niemożność dostarczenia tlenu do pęcherzyków płucnych powyżej wymienionymi metodami może powodować niedotlenienie narządowe, trwałe uszkodzenia mózgu i ryzyko zgonu. Czwarty audyt Królewskiego Towarzystwa Anestezjologów i Stowarzyszenia ds. Trudnych Dróg Oddechowych (The Fourth National Audit Project (NAP4) of the Royal College of Anaesthetists (RCOA) and the Difficult Airway Society – DAS) wykazał, że poważne zdarzenia niepożądane związane z zaburzeniami drożności dróg oddechowych występują z częstością co najmniej 1 na 22 tys. znieczuleń ogólnych. Oszacowano również częstość występowania zgonu pacjenta lub uszkodzenia mózgu na 1 na 180 tys. znieczuleń ogólnych [1,2]. Konikotomia (krikotyroidotomia) to inwazyjna technika stosowana w stanach nagłych jako szybki i doraźny sposób udrożnienia dróg oddechowych, które zostały zablokowane na wysokości lub powyżej szpary głośni w celu umożliwienia dostarczania tlenu w mieszaniu gazów wdychanych do pęcherzyków płucnych. Konikotomia polega na przecięciu więzadła pierścienno-tarczowego, umieszczonego między dolnym brzegiem blaszki chrząstki tarczowatej krtani oraz górnym brzegiem łuku chrząstki pierścieniowatej krtani. Krikotyroidotomia ze wskazań natychmiastowych jest ostatecznym etapem udrożnienia dróg oddechowych dla odwrócenia hipoksji pęcherzykowej i niedopuszczenia do hipoksyicznego uszkodzenia mózgu, zatrzymania czynności serca i śmierci pacjenta. Ciężka niedrożność dróg oddechowych wymagająca wykonania krikotyroidotomii ze wskazań natychmiastowych występuje rzadko. NAP4 zidentyfikował potrzebę wdrożenia natychmiastowej krikotyroidotomii na 1 na 12,5-50 tys. znieczuleń ogólnych w Zjednoczonym Królestwie, a częstość rośnie w chirurgii głowy i szyi [2]. NAP4 podaje, że na 80 prób wykonania natychmiastowej krikotyroidotomii w 184 przypadkach ciężkiej niedrożności dróg oddechowych, 58 miało miejsce podczas znieczuleń ogólnych, 12 na

oddziałach anestezjologii i intensywnej terapii a 10 na oddziałach ratunkowych. Powyższy raport wykazał braki wiedzy i inne zagadnienia związane z nagłym zabiegowym dostępem do dolnych dróg oddechowych.

## Wskazanie do wykonania zabiegowego dostępu do dolnych dróg oddechowych w trybie natychmiastowym

### Sytuacja „nie można zaintubować, nie można natlenić”

Sytuacja „nie można zaintubować, nie można natlenić” występuje po nieudanej próbie wentylacji z użyciem szczelnie przylegającej maski twarzowej i worka samorozprężalnego, zastosowaniu przyrządów nadgłośniowych i nieudanej intubacji dotchawiczej. W sytuacji „nie można zaintubować, nie można natlenić” ciężka hipoksja spowoduje zatrzymanie czynności serca i śmierć pacjenta, jeśli nie zostanie przywrócone dostarczanie tlenu do pęcherzyków płucnych. W warunkach oddziału intensywnej terapii zatrzymanie czynności serca i śmierć, wtórnie do hipoksji z powodu niedostarczania tlenu do pęcherzyków płucnych w wyniku niedrożności dróg oddechowych, występuje zwykle w ciągu 45-60 min od wystąpienia niedrożności dróg oddechowych zaburzających dostarczanie tlenu do pęcherzyków płucnych [3]. W zależności od czasu trwania i ciężkości niedotlenienia występuje duże ryzyko uszkodzenia mózgu pacjentów, którzy przeżyli incydent niedotlenieniowy, a sytuacja „nie można zaintubować, nie można natlenić” odpowiada za powyżej 25% zgonów związanych ze znieczuleniem ogólnym. Podjęta w trybie natychmiastowym krikotyroidotomia jest ostatecznym etapem zabezpieczania drożności dróg oddechowych (plan D zaleceń Stowarzyszenia ds. Trudnych Dróg Oddechowych). Niechęć anestezjologów do wykonania krikotyroidotomii w sytuacji krytycznej niedrożności dróg oddechowych stanowi największy czynnik zwiększający chorobowość i śmiertelność w sytuacji „nie można zaintubować, nie można natlenić” [4]. Aktualne zalecenia Stowarzyszenia ds. Trudnych Dróg Oddechowych w postępowaniu w sytuacji „nie można zaintubować, nie można natlenić” uwzględnia wyniki audytu NAP4 i prezentuje uproszczoną technikę wykonania krikotyroidotomii ze wskazań natychmiastowych w oparciu o powszechnie dostępny sprzęt [5]. Dostarczanie tlenu do pęcherzyków płucnych w niektórych sytuacjach klinicznych

przy użyciu standardowych sposobów udrażniania i utrzymania drożności dróg oddechowych, w tym intubacji dotchawiczej, będzie mało prawdopodobne od samego początku, dlatego będzie stanowiło zbyt duże ryzyko. Sytuacje takie to niedrożność górnych dróg oddechowych z powodu guza głowy i szyi, uszkodzenia pourazowe twarzoczaszki i szyi, ciężki obrzęk dróg oddechowych z powodu ich uszkodzenia oparzeniowego, anafilaksji i zakażenia. Alternatywna technika intubacji dotchawiczej, taka jak intubacja dotchawicza przy użyciu fiberoskopu może nie być możliwa. Zapewnienie drożności dróg oddechowych może wówczas wymagać krikotrydotomii lub tracheostomii w znieczuleniu miejscowym jako procedury mającej pierwszeństwo w zapewnieniu drożności dróg oddechowych. Dodatkowo zalecane jest rozważenie innych technik, takich jak wykonanie profilaktycznej konikotomii z użyciem kaniuli przed wprowadzeniem do znieczulenia ogólnego u pacjentów wysokiego ryzyka, w sytuacji „nie można zaintubować, nie można natleniać” w celu ułatwienia konwersji do konikotomii w trybie natychmiastowym.

## Wykonanie konikotomii natychmiastowej

### Anatomia

Błona pierścienno-tarczowa jest ścisłym fibroelastycznym więzadłem przedniej ściany szyi, która łączy chrząstkę tarczową od góry z chrząstką pierścieniową położoną poniżej. Naczynia przebiegające w obrębie błony pierścienno-tarczowej to tętnica pierścienno-tarczowa i towarzysząca jej żyła. Zbudowany w kształcie piramidy płat tarczycy i węzły chłonne mogą pokrywać błonę pierścienno-tarczową. U większości nieotyłych pacjentów błona pierścienno-tarczowa leży powierzchownie na przedniej ścianie szyi, ale u pacjentów otyłych odległość skóra-błona pierścienno-tarczowa może się zwiększyć. Błona pierścienno-tchawicza łączy chrząstkę pierścieniową położoną powyżej z pierwszą chrząstką tchawicy położoną poniżej. W kierunku doogonowym od błony pierścienno-tchawiczej znajduje się pierwsza chrząstka tchawicy. Węzadło pierścienno-tchawicze łączy dolny brzeg chrząstki pierścieniowej z górnym brzegiem chrząstki tchawicy. Jego włókna mają pionowy przebieg, z tyłu przechodzą w część błoniastą tchawicy. Przestrzenie pomiędzy chrząstkami tchawicy, typowo druga i trzecia są typowymi miejscami dostępu do dolnych dróg oddechowych przy wykonywaniu plano-

wej tracheostomii i tracheostomii ze wskazań nagłych i położone są głębiej pod powierzchnią skóry szyi. Cieśń tarczycy znajduje się nad pierścieniami górnych chrząstek tchawicy i włóknistymi więzadłami łączącymi chrząstki tchawicy. Duże naczynia krwionośne, najczęściej pień ramiennie-główny, krzyżuje przednią ścianę tchawicy u ok. 53% pacjentów na wysokości wcięcia mostka [6]. Warunki anatomiczne możliwości krzyżowania się dużych naczyń i węższe leżące głębiej przestrzenie międzychrząstkowe powodują to, że więzadło pierścienno-tchawicze i więzadła między chrząstkami tchawicy są mniej pożądanymi miejscami do natychmiastowego zabiegowego dostępu do dolnych dróg oddechowych.

### Identyfikacja więzadła pierścienno-tarczowego

Przed rozpoczęciem wprowadzenia do znieczulenia ogólnego, przed rozpoczęciem intubacji dotchawiczej w warunkach oddziału intensywnej terapii, czy przed usunięciem rurki intubacyjnej z tchawicy, u każdego pacjenta należy palpacyjnie zidentyfikować położenie więzadła pierścienno-tarczowego.

#### ▪ *Badanie przedmiotowe*

Oglądanie powierzchni skóry przedniej ściany szyi w celu identyfikacji więzadła pierścienno-tarczowego jest wystarczające u 50% pacjentów i nie może być stosowane jako jedyna metoda identyfikacji więzadła pierścienno-tarczowego [7]. Skuteczność badania palpacyjnego w identyfikacji więzadła pierścienno-tarczowego zależy od płci, ułożenia pacjenta i budowy ciała. Błędna identyfikacja więzadła pierścienno-tarczowego jest częstsza u kobiet niż u mężczyzn [8]. Identyfikacja więzadła pierścienno-tarczowego standardowym badaniem palpacyjnym jest prawidłowa u 70% nieotyłych pacjentów i zmniejsza się do ok. 40% w otyłości [9]. Technika palpacyjna polega na uchwycie krtani pomiędzy palcami niedominującej ręki, kciukiem i palcem wskazującym w szczycie krtani i poruszeniem jej na boki, zsunięciu kciuka i palca wskazującego nad chrząstkę tarczową, uchwycie chrząstki pierścieniowej kciukiem i palcem środkowym, a następnie macaniu palcem wskazującym więzadła pierścienno-tarczowego. Taki sposób identyfikacji palpacyjnej więzadła pierścienno-tarczowego jest zalecany przez Stowarzyszenie ds. Trudnych Dróg Oddechowych [5]. Jest on lepszy u kobiet w porównaniu do konwencjonalnego badania palpacyjnego, ale wymaga więcej czasu [10].

### Identyfikacja ultrasonograficzna

U pacjentów, u których oglądaniem i badaniem palpacyjnym nie udaje się zidentyfikować położenia więzadła pierścienno-tarczowego należy wykonać badanie ultrasonograficzne. Wykazano, że identyfikacja ultrasonograficzna jest skuteczniejsza niż badanie palpacyjne u pacjentów z otyłością patologiczną [11]. Zaleca się dwie metody identyfikacji ultrasonograficznej więzadła pierścienno-tarczowego w linii podłużnej do osi tchawicy i linii poprzecznej do osi tchawicy [12]. Badanie USG w linii poprzecznej jest szybsze i użyteczniejsze u pacjentów z krótką szyją [13]. Badanie w linii podłużnej może zidentyfikować duże naczynia krwionośne i inne potencjalne miejsca dostępu do dróg oddechowych, np. więzadło pierścienno-tchawicze i przestrzenie między chrząstkami tchawicy. Obrazowanie ultrasonograficzne ma szczególne znaczenie u małych dzieci i innych pacjentów z guzami zlokalizowanymi nad więzadłem pierścienno-tarczowym. Użyteczność ultrasonografii podczas CICO jest ograniczona do sytuacji, w których aparat USG jest dostępny natychmiast i wyszkolona w badaniu usg osoba jest na miejscu.

### Technika konikotomii

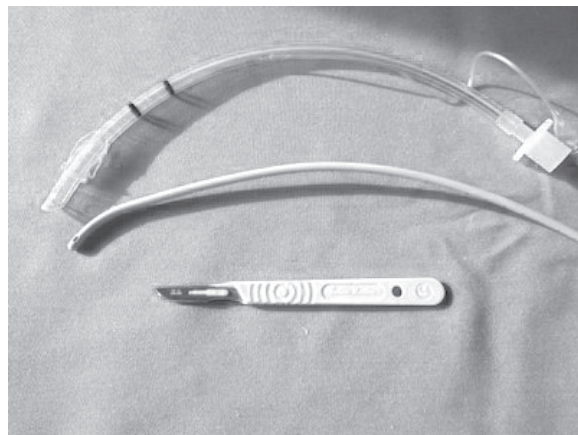
Znane są trzy zasadnicze techniki dostępu do dolnych dróg oddechowych w sytuacji CICO:

- konikotomia z zastosowaniem skalpela,
- konikopunkcja kaniulą,
- tracheostomia chirurgiczna.

#### ▪ Konikotomia z zastosowaniem skalpela

Konikotomia z zastosowaniem skalpela, przy użyciu skalpela-prowadnicy typu bougie i rurki dotchawiczej (*scalpel-bougie-tube technique*), jest techniką zalecaną przez Stowarzyszenie ds. Trudnych Dróg Oddechowych jako technika pierwszego wyboru dla dostępu do dolnych dróg oddechowych w trybie natychmiastowym [3,5]. Technika ta jest najszybszą i najpewniejszą metodą zabezpieczenia drożności dolnych dróg oddechowych [14]. Rurka dotchawicza z mankietem uszczelniającym zapewnia możliwość wentylacji płuc przy użyciu sprzętu do niskociśnieniowej wentylacji, jej prawidłowe umiejscowienie można potwierdzić stosując kapnografię, zapobiega aspiracji treści żołądkowej i ułatwia wydech [3]. Zalecenia Stowarzyszenia ds. Trudnych Dróg Oddechowych upraszczają konieczny sprzęt i procedurę standardowego wykonania konikotomii ze wskazań nagłych

w oparciu o dostępny sprzęt, co pozwala na ujednolicenie szkolenia techniki i wyuczonego postępowania (zdjęcie 1.). Zaleca się użycie ostrza skalpela numer 10, dotchawiczej rurki intubacyjnej o średnicy 6.0 mm z mankietem uszczelniającym i prowadnicy typu bougie.



Zdjęcie 1. Podstawowy ogólnodostępny sprzęt do wykonania konikotomii ze wskazań natychmiastowych: skalpel, prowadnica typu bougie i rurka dotchawicza o średnicy 6 mm z mankietem uszczelniającym

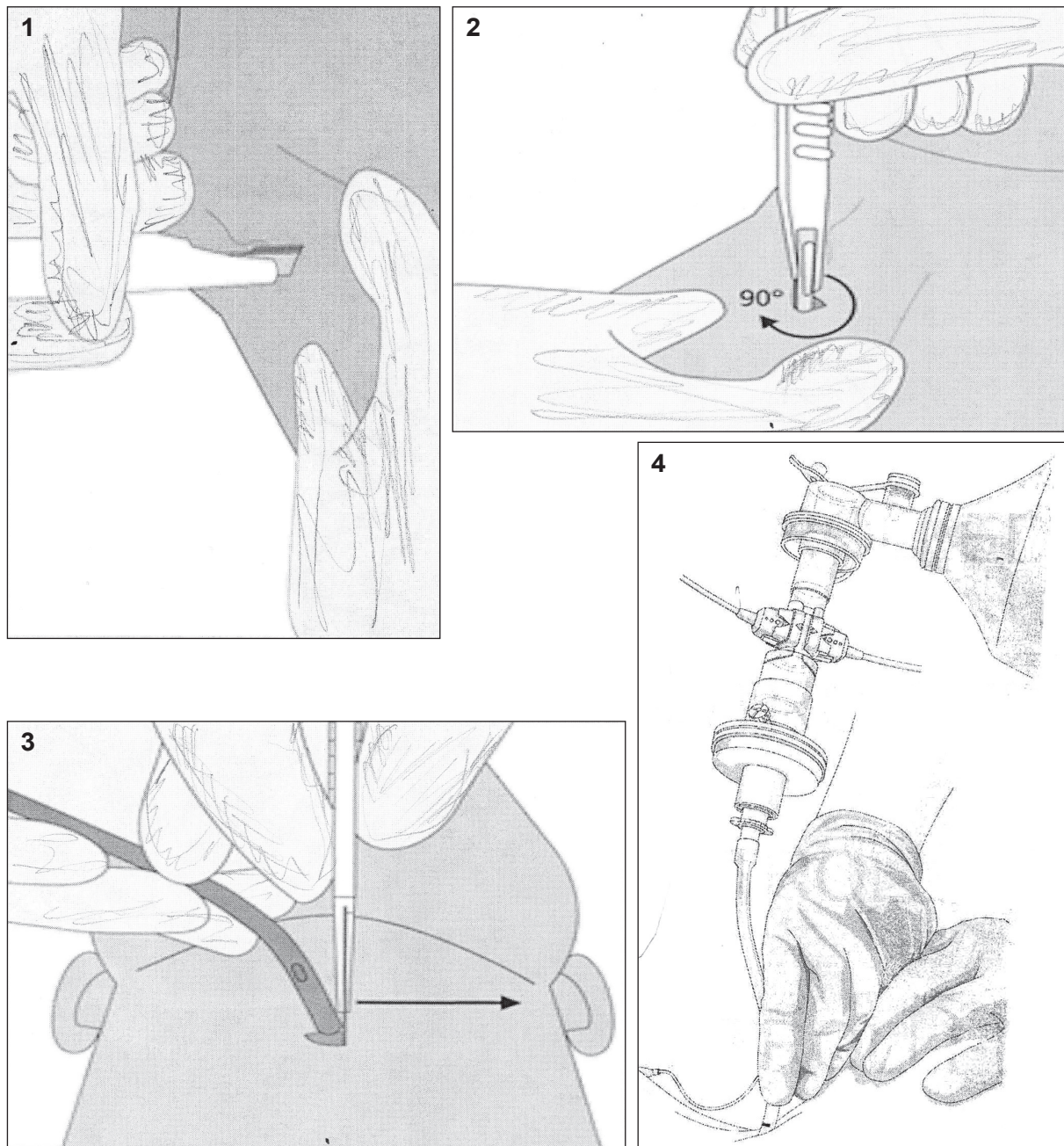
Photo 1. Basic readily available equipment for emergency conicotomy: scalpel blade, gum elastic bougie, and 6 mm in diameter endotracheal tube with sealing cuff

Przed rozpoczęciem wykonywania konikotomii ze wskazań nagłych należy natlenić płuca pacjenta 100% tlenem podanym do górnych dróg oddechowych, ułożyć pacjenta w pozycji na plecach z maksymalnym odchyleniem głowy ku tyłowi i wyeksponowaniem szyi oraz zastosowaniem pełnego zwiotczenia mięśni. Jeśli używano ręcznej stabilizacji odcinka szyjnego w osi kręgosłupa, należy z niej zrezygnować w celu umożliwienia maksymalnej ekspozycji szyi z odgięciem głowy ku tyłowi. Zaleca się technikę przy użyciu skalpela-prowadnicy typu bougie i rurki dotchawiczej w sytuacji, kiedy możliwe jest zidentyfikowanie więzadła pierścienno-tarczowego obmacywaniem.

Wykonanie konikotomii skalpel-prowadnica bougie-rurka dotchawicza (ryciny 1,2,3,4):

- operator stoi po lewej stronie pacjenta,
- lokalizuje punkty anatomiczne na szyi lewą ręką





1. Poprzeczne nacięcie skóry i więzadła pierścienno-tarczowego
2. Obrót skalpela w miejscu nacięcia o 90 stopni
3. Wprowadzenie prowadnicy bougie po bocznej powierzchni skalpela do światła tchawicy
4. Wprowadzenie rurki intubacyjnej o średnicy 6 mm z mankietem uszczelniającym po prowadnicy bougie, kontrola kapnograficzna i wentylacja workiem samorozprężalnym

- (kciuk i drugi palec), w tym wiązadło pierścienno-tarczowe palcem wskazującym lewej ręki,
- trzymając skalpel w prawej ręce, wykonaj skalpelem (ostrze skalpela w kierunku operatora) poprzeczne nacięcie skóry o długości 10-15 mm,
  - przetnij wiązadło pierścienno-tarczowe, wyczujesz spadek oporu pod skalpelem,
  - obróć skalpel o 90 stopni w kierunku ruchu wskazówek zegara ostrzem na godzinie 6,
  - dla zwiększenia otworu nacięcia, zsuń nacięte skalpelem tkanki w kierunku operatora,
  - zmień uchwyt skalpela na lewą rękę,
  - prawą ręką w miejscu nacięcia wprowadź po płaskim brzegu skalpela prowadnicę bougie u dorosłych na głębokość 15 cm, następnie usuń skalpel,
  - po prowadnicy bougie ruchem obrotowym rurki, wprowadź rurkę intubacyjną o średnicy 6 mm z mankietem uszczelniającym,
  - usuń prowadnicę bougie,
  - wypełnij mankiet uszczelniający rurki,
  - rozpocznij wentylację płuc workiem samorozprężalnym,
  - potwierdź prawidłowe umiejscowienie rurki dotchawiczej z zastosowaniem kapnometrii/kapnografii.

Jeśli przezskórna lokalizacja wiązadła pierścienno-tarczowego jest niemożliwa należy naciąć podłużnie w linii pośrodkowej ciała skórę na długości 8-10 cm, na tępo odpreparować do boków naciętą skórę, zidentyfikować wiązadło pierścienno-tarczowe, po czym wykonać technikę skalpel-prowadnica bougie-rurka intubacyjna w sposób opisany powyżej.

#### ▪ **Konikopunkcja kaniulą**

Konikopunkcja kaniulą polega na nakłuciu kaniulą wiązadła pierścienno-tarczowego w celu wprowadzenia cienkiej kaniuli (o średnicy światła wewnętrznego  $\leq 2$  mm) lub grubszej kaniuli (o średnicy światła wewnętrznego  $\geq 4$  mm) do podawania tlenu. Konikopunkcja cienką kaniulą wymaga specjalnego źródła tlenu podawanego pod wysokim ciśnieniem, np. aparat Sandersa lub Manujet w celu umożliwienia przetłchawiczej wentylacji jet o niskiej częstotliwości (*low frequency, trans-tracheal jet ventilation* – TTJV). Wyniki audytu NAP4 wykazały, że podczas wentylacji jet przez konikopunkcję cienką kaniulą w 63% wentylacja była nieskuteczna z powodu przemieszczenia kaniuli, jej niedrożność z wyniku zagięcia, odłączenia kaniuli od źródła wentylacji [1,2]. Dodatkowo, wykazano, że TTJV w sytuacji

CICO wiąże się z wysoką częstością nieskuteczności w 42%, z występowaniem powikłań w 51% i urazem ciśnieniowym płuc w 32%, kiedy TTJV była stosowana z użyciem cienkiej kaniuli [15]. Dlatego podczas konikopunkcji kaniulą należy używać kaniul odpornych na zaginanie. Konikopunkcja cienką kaniulą nie zapewnia mankietu uszczelniającego, dlatego wymaga konwersji na definitywne drogi oddechowe, aby zapobiegać aspiracji treści żołądkowej do płuc i możliwość zastosowania dodatniego ciśnienia końcowo-wydechowego. Konikopunkcja grubszą kaniulą polega na wprowadzeniu do tchawicy kaniuli albo techniką nakłucie igłą, wprowadzeniu przez igłę prowadnicy i wprowadzeniu kaniuli po prowadnicy albo nakłucie światła tchawicy kaniulą na trokarze, a następnie usunięcia trokara z kaniuli. Zasada przewagi kaniuli szerokoświatłowej nad kaniulą wąskoświatłową polega na możliwości zastosowania technik wentylacji płuc konwencjonalnej w przeciwieństwie do wysokociśnieniowej wentylacji TTJV. Przy technice konikopunkcji kaniulą wąskoświatłową, w audycie NAP4 wykazano wyższą częstość nieskuteczności wynoszącą 43% nieskuteczności w zapewnieniu ratunkowych dróg oddechowych [1,2]. Konikopunkcja kaniulą szerokoświatłową na trokarze obejmuje następujący sprzęt: zestaw Quicktrach i zestaw do konikotomii firmy Portex. W obu tych zestawach do wprowadzenia kaniuli szerokoświatłowej do tchawicy zastosowany jest trokar. W innym zestawie do konikopunkcji kaniulą szerokoświatłową w zestawie Melkera do wprowadzenia kaniuli używa się metalowej prowadnicy wprowadzanej do światła tchawicy przez igłę podobnie do kaniulacji naczyniowej sposobem Seldingera, a po prowadnicy zestawu do konikopunkcji usunięciu prowadnicy. Chociaż podobieństwo do znanej anestezjologom z kaniulacji naczyń techniki Seldingera jest duże, to technika ta wiąże się z dużą częstością zaginania metalowej prowadnicy, nieprawidłowym umiejscowieniem zestawu w tchawicy, wolniejszym czasem wprowadzenia kaniuli do tchawicy przez niedoświadczonego operatora i wymaga dobrych umiejętności manualnych w bardzo stresującej sytuacji.

#### ▪ **Tracheostomia przezskórna w trybie nagłym**

Tracheostomia przezskórna w trybie nagłym w sytuacji CICO wymaga więcej czasu niż konikotomia chirurgiczna i najczęściej nie powinna być wykonywana w pierwszej kolejności jako natychmiastowy dostęp do dolnych dróg oddechowych. Wymaga ona specjalistycznego sprzętu, przestrzenie międzyczęści-

kowe tchawicy leżą w tkankach położonych głębiej od powierzchni skóry szyi, na przebiegu wytwarzania kanału łączącego tchawicę ze skórą mogą potencjalnie znajdować się duże struktury naczyniowe i gruczoł tarczycy. Z tych powodów tracheostomia przezskórna w trybie nagłym powinna być wykonywana tylko przez doświadczonego operatora i w przypadku, kiedy wykonanie konikotomii zawiodło.

### Optymalna technika dostępu zabiegowego do dolnych dróg oddechowych w trybie natychmiastowym

Opisy optymalnej techniki dostępu zabiegowego do dolnych dróg oddechowych w trybie natychmiastowym są ograniczone do sytuacji nagłych w leczeniu przedszpitalnym i w warunkach pola walki oraz szkoleń symulacyjnych na zwłokach i manekinach. Obecnie nie ma wysokiej jakości randomizowanych badań porównujących różne techniki konikotomii w trybie

natychmiastowym w sytuacji klinicznej CICO [16]. Zwolennicy konikotomii z użyciem skalpela powołują się na raport NAP4, który wykazał wysoką skuteczność technik chirurgicznych w stosunku do małej skuteczności konikopunkcji [1,2]. Obecne międzynarodowe zalecenia zostały oparte na opinii zespołów eksperckich (tabela I). Ostateczna decyzja co do wyboru techniki optymalnego dostępu zabiegowego do dolnych dróg oddechowych w trybie natychmiastowym w sytuacji CICO została pozostawiona operatorowi i zależy od jego osobistego doświadczenia i oceny konkretnej sytuacji klinicznej.

### Powikłania dostępu zabiegowego do dolnych dróg oddechowych w trybie natychmiastowym

Wczesne powikłania dostępu zabiegowego do dolnych dróg oddechowych w trybie natychmiastowym to przemieszczenie zestawu skutkujące jego niedroż-

Tabela I. Zalecenia narodowych zespołów eksperckich ds. dostępu zabiegowego do dolnych dróg oddechowych w trybie natychmiastowym w zależności od kraju

Table I. International recommendations on emergency conicotomy techniques

| Kraj                                | Nazwa zespołu eksperckiego                                                                                                                         | Zalecenia                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zjednoczone Królestwo               | DAS, RCoA, Association of Anaesthetists, Faculty of Intensive Care Medicine, Intensive Care Society, British Association of Otorhinolaryngologists | Zaleca technikę skalpel-bougie-rurka dotchawicza [3]                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Irlandia                            |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Australia                           | ANZCA                                                                                                                                              | Do wyboru przez operatora technikę skalpel-bougie-rurka dotchawicza lub konikopunkcja [17]                                                                                                                                                                                                            |
| Nowa Zelandia                       |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Kanada                              | The Canadian Difficult Airway Focus Group                                                                                                          | Zaleca konikopunkcję kaniulą szerokościową lub konikotomię chirurgiczną. Konikopunkcja kaniulą wąskościową tylko przez operatora doświadczonego w wentylacji TTJV. Zalecane rozpoczęcie zabiegu od podłużnego 3 cm nacięcia skóry bezpośrednio nad miejscem wprowadzenia kaniuli szerokościowej [18]. |
| Stany Zjednoczone Ameryki Północnej | ASA                                                                                                                                                | Konikotomia chirurgiczna lub przezskórna [19]                                                                                                                                                                                                                                                         |

Difficult Airway Society – DAS (Stowarzyszenie ds. Trudnych Dróg Oddechowych),  
 The Royal College of Anaesthetists – RCoA (Królewskie Towarzystwo Anestezjologów),  
 Association of Anaesthetists (Stowarzyszenie Anestezjologów),  
 Faculty of Intensive Care Medicine (Wydział Intensywnej Medycyny),  
 Intensive Care Society (Towarzystwo Intensywnej Medycyny),  
 British Association of Otorhinolaryngologists (Towarzystwo Otolaryngologów Brytyjskich),  
 Australian and New Zealand College of Anaesthetists – ANZCA (Towarzystwo Anestezjologów Australii i Nowej Zelandii),  
 The Canadian Difficult Airway Focus Group (Kanadyjska Grupa Ekspercka ds. Trudnych Dróg Oddechowych),  
 American Society of Anesthesiology – ASA (Amerykańskie Towarzystwo Anestezjologiczne).



nością, krwawienie z okolicznych naczyń, uszkodzenie struktur krtani i tchawicy, w szczególności tylnej ściany tchawicy. Wentylacja TTJV w trybie natychmiastowym wymagana do natleniania przez kaniulę wąskoświatłową zwiększa ryzyko odmy opłucnowej, odmy śródpiersia i rozedmy podskórnej [15]. Późne powikłania dostępu zabiegowego do dolnych dróg oddechowych w trybie natychmiastowym to zwężenia podgłośniowe, blizny i zmiana barwy głosu.

### **Postępowanie pozabiegowe po wytworzeniu dostępu do dolnych dróg oddechowych w trybie natychmiastowym**

Dostęp do tchawicy należy potwierdzić kanografią, a zdjęcie radiologiczne klatki piersiowej należy wykonać w celu wykluczenia odmy opłucnowej i odmy śródpiersia oraz potwierdzenia właściwego umiejscowienia rurki dotchawiczej. Należy również zaplanować konwersję na ostateczne drogi oddechowe. Z powodu ryzyka wystąpienia urazu gardła i przełyku należy monitorować pacjenta pod kątem zakażenia śródpiersia. Informacje o wykonaniu zabiegu konikotomii i konikopunkcji należy omówić z całym zespołem leczącym pacjenta.

### **Podsumowanie**

W praktyce anestezjologicznej, na szczęście, sytuacja „nie mogę zaintubować, nie mogę natlenić” występuje stosunkowo rzadko. Jednakże niechęć lekarzy anestezjologów do wykonania konikotomii ze wskazań natychmiastowych w dużym stopniu przyczynia się do chorobowości i śmiertelności w sytuacji „nie mogę zaintubować, nie mogę natlenić”. Choć sytuacja ta jest stosunkowo rzadka, to jej konsekwencje mogą być katastrofalne, a powikłania odpowiadają w 25% za śmiertelność związaną ze znieczuleniem. Trudno może zaakceptować fakt, że wszystkie próby natleniania pacjenta zawiodły, a to może prowadzić do opóźnienia podjęcia decyzji zastosowania końcowego zabiegowego dostępu do dolnych dróg oddechowych przez przednią ścianę szyi. W celu ratunkowego dostępu do dróg oddechowych zalecenia brytyjskie wskazują technikę trzech kroków. Technika preferowana to technika skalpel-prowadnica typu bougie-

-rurka dotchawicza. Zwłoka w wykonaniu konikotomii ze wskazań natychmiastowych może skutkować uszkodzeniem ośrodkowego układu nerwowego lub śmiercią pacjenta. U wszystkich pacjentów przed zabiegami na drogach oddechowych należy zidentyfikować błonę pierścienno-tarczową.

### **Wnioski**

Postępowanie anestezjologiczne musi cechować usystematyzowane wykorzystanie nadgłośniowych sposobów udrożniania dróg oddechowych w wysiłku udrożniania i utrzymania drożności dróg oddechowych dla przywrócenia natleniania płuc tak, aby uniknąć konieczności podgłośniowego ich udrożniania. Sytuacje „nie mogę zaintubować, nie mogę natlenić” występują w praktyce anestezjologicznej rzadko, ale anestezjolodzy muszą być przygotowani do radzenia sobie w takich sytuacjach kryzysowych, jeśli do nich dojdzie. Anestezjolog musi umieć rozpoznać taką sytuację, wyrażnie, w sposób zrozumiały poinformować pozostałych członków zespołu leczącego o wystąpieniu takiej sytuacji i wdrożyć postępowanie ratunkowe polegające na zapewnieniu dostępu do dolnych dróg oddechowych przez przednią ścianę szyi w celu ominięcia niedrożności dróg oddechowych i umożliwienia dostarczania tlenu do płuc. Postępowanie anestezjologiczne musi cechować zrozumienie faktu, że przedłużające się powtarzane próby nadgłośniowego udrożniania dróg oddechowych, bez natychmiastowego wdrożenia zabiegowego udrożniania podgłośniowego zwiększa ryzyko śmierci pacjenta, jak i ciężkich powikłań hipoksji.

Konflikt interesów / Conflict of interest  
Brak/None

Adres do korespondencji / Correspondence address

✉ Jacek Wadek

Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii  
Szpital Chirurgii Urazowej św. Anny w Warszawie  
Mazowieckie Centrum Rehabilitacji  
„STOCER” Sp. z o. o.

ul. Barska 16/20; 02-315 Warszawa

☎ (48 22) 579 52 58

✉ WAD\_jack@poczta.fm



## Piśmiennictwo/References

1. Cook TM, Woodall N, Frerk C. Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and Difficult Airway Society. in: Cook T.M. Woodall N. Frerk C. Major complications of airway management in the United Kingdom. Report and findings. Royal College of Anaesthetists, London: London 2011.
2. Cook TM, Woodall N, Frerk C. On behalf of the Fourth National Audit Project. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: Anaesthesia. *Br J Anaesth.* 2011;106(5):632-42.
3. Higgs A, McGrath BA, Goddard C, et al. Guidelines for the management of tracheal intubation in critically ill adults. *Br J Anaesth.* 2018;120:323-52.
4. Peterson GN, Domino KB, Caplan RA, et al. Management of the difficult airway: a closed claims analysis. *Anesthesiology.* 2005;103:33-9.
5. Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, et al. Difficult Airway Society 2015 guidelines for the management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth.* 2015;115:827-48.
6. Weightman W, Gibbs NM. Prevalence of major vessels anterior to the trachea at sites of potential front-of-neck emergency airway access in adults. *Br J Anaesth.* 2018; 121: 1166-72.
7. Bair AE, Chima R. The inaccuracy of using landmark techniques for cricothyroid membrane identification: a comparison of three techniques. *Acad Emerg Med.* 2015;22:908-14.
8. Campbell M, Shanahan H, Ash S, et al. The accuracy of locating the cricothyroid membrane by palpation – an intergender study. *BMC Anaesthesiol.* 2014;14:108.
9. You-Ten KE, Desai D, Postnogova T, Siddiqui N. Accuracy of conventional digital palpation and ultrasound of the cricothyroid membrane in obese women in labour. *Anaesthesia.* 2015;70:1230-4.
10. Drew T, McCaul CL. Laryngeal handshake technique in localising the cricothyroid membrane: a non-randomised comparative study. *Br J Anaesth.* 2018;121:1173-8.
11. Kristensen MS, Teoh WH, Rudolph SS, et al. Structured approach to ultrasound-guided identification of the cricothyroid membrane: a randomized comparison with the palpation method in the morbidly obese. *Br J Anaesth.* 2015;114:1003-4.
12. Kristensen MS, Teoh WH, Rudolph SS. Ultrasonographic identification of the cricothyroid membrane: best evidence, techniques, and clinical impact. *Br J Anaesth.* 2016;117:i39-i48.
13. Kristensen MS, Teoh WH, Rudolph SS, et al. A randomised cross-over comparison of the transverse and longitudinal techniques for ultrasound-guided identification of the cricothyroid membrane in morbidly obese subjects. *Anaesthesia.* 2016;71:675-83.
14. Lockey D, Crewdson K, Weaver A, Davis G. Observational study on the success rates of intubation and failed intubation airway rescue techniques in 7256 attempted intubations in trauma patients by pre-hospital physicians. *Br J Anaesth* 2014;113:220-5.
15. Duggan LV, Ballantyne Scott B, Law JA, et al. Transtracheal jet ventilation in the 'can't intubate can't oxygenate' emergency: a systematic review. *Br J Anaesth.* 2016;117(S1):i28-i38.
16. Greenland KB, Bradley WPL, Chapman GA, Goulding G. Emergency front-of-neck access: scalpel or cannula and the parable of Buridan's ass. *Br J Anaesth.* 2017;118:811-4.
17. Australian and New Zealand College of Anaesthetists (ANZCA). Guidelines for the management of evolving airway obstruction: transition to the can't intubate can't oxygenate airway emergency. 2016. [http://www.anzca.edu.au/getattachment/resources/professional-documents/ps61\\_guideline\\_airway\\_cognitive\\_aid\\_2016.pdf](http://www.anzca.edu.au/getattachment/resources/professional-documents/ps61_guideline_airway_cognitive_aid_2016.pdf).
18. Law JA, Broemling N, Cooper RM. The difficult airway with recommendations for management part 1: difficult tracheal intubation encountered in an unconscious/induced patient. *Can J Anaesth.* 2013;60:1089-118.
19. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, et al. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American society of anesthesiologists task force on management of the difficult airway. *Anesthesiology.* 2013;118:251-70.