

# PIEŁĘGNIARSTWO ANESTEZJOLOGICZNE



Redakcja wydania  
polskiego

**Andrzej Kübler**

# Pielęgniarstwo anestezjologiczne

Redakcja  
Eva Knipfer i Eberhard Kochs

Wydanie trzecie

Redakcja wydania polskiego  
Andrzej Kübler

Tytuł oryginału: *Klinikleitfaden Anästhesiepflege*

Redakcja: Eva Knipfer, Eberhard Kochs

Wydanie trzecie (3. Auflage 2015)

URBAN & FISCHER

Elsevier GmgH, Urban & Fischer Verlag, Hackerbrücke 6, 80335 München, Germany.

e-mail: [pflege@elsevier.com](mailto:pflege@elsevier.com)

© Elsevier GmbH, München

Der Urban & Fischer Verlag ist ein Imprint der Elsevier GmbH.

This 3<sup>rd</sup> edition of *Klinikleitfaden Anästhesiepflege* by **Eva Knipfer** and **Eberhard Kochs** (eds.) is published by arrangement with Elsevier GmbH, Urban & Fischer Munich.

Trzecie wydanie *Klinikleitfaden Anästhesiepflege* (redakcja: **Eva Knipfer** i **Eberhard Kochs**) zostało opublikowane przez Elsevier GmbH, Urban & Fischer Munich.

ISBN 978-3-437-27451-0

Tłumaczenie niniejszej publikacji zostało podjęte przez wydawnictwo EDRA URBAN & PARTNER na jego własną odpowiedzialność. Lekarze kliniczni oraz prowadzący badania naukowe, oceniając oraz wykorzystując jakiegokolwiek opisane tu informacje, metody, związki chemiczne czy eksperymenty, muszą zawsze opierać się na swoim osobistym doświadczeniu i wiedzy. Ze względu na szybko dokonujący się postęp w dziedzinie nauk medycznych należy przede wszystkim zwrócić uwagę na niezależną weryfikację rozpoznania oraz dawkowania leków. W najpełniejszym zakresie dozwolonym przepisami prawa Elsevier, autorzy, redaktorzy ani inne osoby, które przyczyniły się do powstania niniejszej publikacji, nie ponoszą żadnej odpowiedzialności w odniesieniu do jej tłumaczenia ani za jakiegokolwiek obrażenia czy zniszczenia dotyczące osób czy mienia związane z wykorzystaniem produktów, zaniedbaniem lub innym niedopatrzaniem, ani też wynikające z zastosowania lub działania jakichkolwiek metod, produktów, instrukcji czy koncepcji zawartych w przedstawionym tu materiale.

Informacje dotyczące przepisów prawnych zawarte w polskim wydaniu niniejszej publikacji odnoszą się do warunków niemieckich i celowo nie zostały usunięte z tekstu. Być może okaza się pomocne osobom wyjeżdżającym do Niemiec i podejmującym tam pracę w charakterze pielęgniarek, asystentów operacyjnych oraz anesteziologicznego personelu pielęgniarskiego.

Wszelkie prawa zastrzeżone, zwłaszcza prawo do przedruku i tłumaczenia na inne języki. Żadna część tej publikacji nie może być w jakiegokolwiek formie publikowana bez uprzedniej pisemnej zgody Wydawnictwa. Dotyczy to również sporządzania fotokopii i mikrofilmów oraz przenoszenia danych do systemów komputerowych.

© Copyright for the Polish edition by Edra Urban & Partner, Wrocław 2017

I wydanie polskie

Redakcja naukowa: prof. dr hab. n. med. Andrzej Kübler

Tłumaczenie: dr n. med. Piotr Żukrowski

Prezes Zarządu: Giorgio Albonetti

Dyrektor wydawniczy: lek. med. Edyta Błażejewska

Redaktor prowadzący: Dorota Lis-Olszewska

Redaktor tekstu: Anna Broczkowska-Nguyen

Opracowanie skorowidza: Anna Świdorska-Popczyk

ISBN 978-8-365625-67-0

Edra Urban & Partner

ul. Kościuszki 29

50-011 Wrocław

tel. +48 71 726 38 35

[biuro@edraurban.pl](mailto:biuro@edraurban.pl)

[www.edraurban.pl](http://www.edraurban.pl)

Łamanie i przygotowanie do druku: Paweł Kazimierczyk

Druk i oprawa: BZGraf, Białystok

# Spis treści

<b>1</b>	Organizacja oddziału anestezjologii	1
<b>2</b>	Techniki pracy	51
<b>3</b>	Leki stosowane w anestezjologii	187
<b>4</b>	Metody znieczulania	219
<b>5</b>	Znieczulanie z uwzględnieniem schorzeń towarzyszących	295
<b>6</b>	Powikłania znieczulenia	337
<b>7</b>	Opieka pielęgniarska przed, podczas i po znieczuleniu	369
<b>8</b>	Resuscytacja krążeniowo-oddechowa	419
<b>9</b>	Anestezjologia szczegółowa	441
<b>10</b>	Specjalistyczne leczenie przeciwbólowe	561
	Literatura	619
	Skorowidz	623

## Przedmowa do wydania trzeciego

Anestezjologia jest wysoce wyspecjalizowaną i ciągle zmieniającą się dyscypliną medyczną, której filary stanowią anestezjologia, intensywna terapia, leczenie bólu, medycyna ratunkowa. W szczególności pacjenci ze złożonymi objawami chorobowymi, którzy potrzebują opieki anestezjologicznej, wymagają holistycznego i interdyscyplinarnego podejścia. Rozpoczyna się ono już podczas podstawowego leczenia i jest kontynuowane w czasie stosowania wysoko specjalistycznych metod leczenia i technik zabiegowych, do których należy m.in. intensywne postępowanie terapeutyczne na bloku operacyjnym. Pacjenci niezależnie od wieku, częściowo mający już wcześniej złożone i różnorodne problemy zdrowotne, muszą w wszystkich dziedzinach anestezjologii otrzymać profesjonalną opiekę medyczną. Trzecie wydanie podręcznika daje praktyczne podstawy i instrukcje, jak radzić sobie z wymagającą, ale również bardzo interesującą pracą w sferze anestezjologii. Obecne wydanie w porównaniu z poprzednimi zostało uzupełnione, poszerzone i zaktualizowane. Jednocześnie należy zaznaczyć, że nie jest już właściwie możliwe, aby w każdym przypadku przedstawić obszernie całe zagadnienie z danej dziedziny. Naszym celem było, aby zarówno osobie początkującej, jak i osobie z dużym doświadczeniem oddać do dyspozycji cenne informacje, które okażą się użyteczne w codziennej praktyce zawodowej.

W przejrzystej formie zawarto – wymieniając tylko niektóre z omówionych zagadnień – m.in. podstawy i pomocne wskazówki dotyczące techniki pracy, leków, znieczulenia ogólnego i miejscowego, leczenia stanów nagłych, postępowania specjalistycznego, a także leczenia przeciwbólowego.

Kieszonkowy format zachowano również w tym wydaniu podręcznika, aby zarówno podczas przygotowań do egzaminów, jak i w codziennej pracy mógł on cały czas być dostępny w wygodny sposób.

Dziękujemy wszystkim współautorom za to, że po raz kolejny z olbrzymim zaangażowaniem włożyli swój trud w ponowne opracowanie każdego rozdziału. Jesteśmy pewni, że książka ta sprawi Czytelnikom wiele radości i stanie się cenną pomocą w codziennej praktyce zawodowej podczas leczenia pacjentów.

*Redaktorzy*  
Monachium, lato 2014 r.

# 6

## Powikłania znieczulenia

Christian Schulz

Poprzednie wydanie: Rolf Gürtler† i Eva Knipfer

- 6.1. Powikłania oddechowe 338
  - 6.1.1. Hipoksja, hiperkapnia 338
  - 6.1.2. Odma opłucnowa 340
  - 6.1.3. Zator powietrzny 342
  - 6.1.4. Zachłyśnięcie (aspiracja) 344
  - 6.1.5. Skurcz krtani i oskrzeli 346
- 6.2. Powikłania sercowo-naczyniowe 348
  - 6.2.1. Niedociśnienie tętnicze/nadciśnienie tętnicze 348
  - 6.2.2. Zaburzenia rytmu serca 349
  - 6.2.3. Tamponada serca 351
- 6.3. Zaburzenia termoregulacji 352
  - 6.3.1. Hipotermia 352
  - 6.3.2. Hipertermia 353
  - 6.3.3. Hipertermia złośliwa 354
- 6.4. Reakcje anafilaktyczne i anafilaktoidalne 357
  - 6.4.1. Informacje ogólne 357
  - 6.4.2. Uczulenie na lateks 359
- 6.5. Ośrodkowy zespół antycholinergiczny 360
- 6.6. Rodzaje wstrząsu 361

## 6.1. Powikłania oddechowe

### 6.1.1. Hipoksja, hiperkapnia

#### Hipoksja

Hipoksja pojawia się, gdy wartość  $p\text{aO}_2 \leq 60$  mm Hg (w zależności od wieku).

#### Przyczyny i stany zagrożenia

Hipoksja wywołana wskutek:

- upośledzenia drożności dróg oddechowych, np. z powodu zachłyśnięcia (aspiracji), zapadnięcia się języka pacjenta, zalegania wydzieliny lub zakrzepniętej krwi w świetle rurki intubacyjnej
- nieprawidłowo wykonanej intubacji dotchawiczej (np. w przypadku jednostronnej intubacji do oskrzela głównego), intubacji do przełyku, przepukliny mankietu uszczelniającego rurki intubacyjnej, zagięcia się rurki intubacyjnej
- skurczu krtani lub oskrzeli
- hipowentylacji wywołanej przyczynami w ośrodkowym układzie nerwowym, np. z powodu wzrostu ciśnienia wewnątrzczaszkowego, udaru mózgu
- hipowentylacji wywołanej przyczynami jatrogennymi (np. wadliwą pracą sprzętu do znieczulenia, nieprawidłowym podłączeniem przewodów do sztucznej wentylacji, zbyt niskim nastawieniem wartości  $F\text{O}_2$ )
- hipowentylacji wywołanej działaniem leków (np. opioidów, środków zwiotczających mięśnie, leków uspokajających, leków znieczulających)
- zaburzeń dyfuzji gazów w płucach (np. POChP, rozedma płuc, ARDS, obrzęk płuc, urazy płuc)
- zaburzeń perfuzji płuc (np. w przebiegu zatorowości płucnej lub niskiej pojemności minutowej serca)
- wewnątrzpłucnego przecieku prawo-lewego (np. spowodowanego przez niedodmę płuc, wysięk opłucnowy, odmę opłucnową, obniżoną wartość pojemności minutowej serca).

#### Objawy kliniczne:

- początkowo tachykardia, wzrost ciśnienia tętniczego krwi; przy narastającej hipoksji pojawia się bradykardia, spadek ciśnienia tętniczego krwi i ostatecznie zatrzymanie krążenia
- sinica → saturacja  $\text{O}_2$  we krwi tętniczej  $< 85\%$  (► 2.4.3.)
- ciemnoczerwona krew w polu operacyjnym
- obniżone  $p\text{O}_2$  w gazometrii włośniczkowej i tętniczej.

#### Zasady postępowania i leczenia:

- ustawienie  $F_i\text{O}_2$  1,0
- sprawdzenie prawidłowego położenia rurki intubacyjnej (obserwacja ruchomości klatki piersiowej, osłuchiwanie płuc)
- wykluczenie zaburzeń płucnych, takich jak: odma opłucnowa, skurcz oskrzeli → osłuchiwanie: symetria szmerów oddechowych, trzeszczenia/świsły
- ewentualnie krótkie prowadzenie ręcznej wentylacji mechanicznej pacjenta (osłuchiwanie, manewr ułożeniowy w celu otwarcia obszarów niedodmowych płuc)
- w razie potrzeby – odsysanie
- odsysanie dotchawicze prowadzi z reguły w zależności od czasu jego trwania do trzy- lub czterominutowego obniżenia  $p\text{O}_2$
- sprawdzenie aparatury do znieczulenia: ustawienia, przecieki i połączenia przewodów wentylacyjnych

- kontrola układu krążenia
- ewentualnie wykonanie RTG klatki piersiowej.

### **!** Uwaga

W przypadku tętniczego ciśnienia parcjalnego tlenu ( $paO_2$ ) < 60 mm Hg powstają wskazania do pilnego leczenia, chyba że pacjent jest już zaadaptowany do niskich wartości  $paO_2$ .

- Podawanie tlenu przez wąsy lub maskę (► tab. 6.1.)
- Jeśli  $paO_2$  nie wzrasta → intubacja (► 2.2.5.)

Tab. 6.1. Przeliczanie  $SaO_2$  na  $paO_2$

$SaO_2$	$paO_2$ pH 7,3	$paO_2$ pH 7,4	$paO_2$ pH 7,5
99	158	151	146
98	125	114	104
97	102	93	85
96	90	82	74
95	82	74	68
94	76	69	63
93	72	65	60
92	69	62	57
91	66	60	54
90	63	57	52
88	59	54	49
84	53	48	44
80	48	44	40

### Hiperkapnia

O hiperkapnii mówi się, gdy wartość  $PaCO_2 \geq 45$  mm Hg. Pojawia się ona, gdy wytwarzanie  $CO_2$  przewyższa jego usuwanie z wydychanym powietrzem.

#### Przyczyny i stany zagrożenia:

- hipowentylacja wskutek upośledzenia drożności dróg oddechowych, np. wskutek zachłyśnięcia, zapadnięcia się języka pacjenta, zalegania wydzieliny lub zakrzepniętej krwi w świetle rurki intubacyjnej
- nieprawidłowo wykonana intubacja dotchawicza, np. w przypadku jednostronnej intubacji do oskrzela głównego, intubacja do przełyku, przepuklina mankietu uszczelniającego rurki intubacyjnej, zagięcie się rurki intubacyjnej
- skurcz krtani lub oskrzeli
- hipowentylacja wywołana w ośrodkowym układzie nerwowym, np. z powodu wzrostu ciśnienia wewnątrzczaszkowego, udaru mózgu
- hipowentylacja wywołana przyczynami jatrogennymi, np. wadliwą pracą sprzętu do znieczulenia, nieprawidłowym podłączeniem przewodów do sztucznej wentylacji, zbyt niskim nastawieniem wartości minutowej pojemności wentylacji



- hipowentylacja wywołana działaniem leków, np. opioidów, nadmiarem środków zwiotczających mięśnie przy obecności oddechu spontanicznego u pacjenta, leków uspokajających, leków znieczulających
- zaburzenia dyfuzji gazów w płucach, np. POChP, rozedma płuc, ARDS, obrzęk płuc, urazy płuc
- zaburzenia perfuzji płuc, np. w przebiegu zatorowości płucnej lub niskiej pojemności minutowej serca
- wewnątrzplucny przeciek prawo-lewy, np. spowodowany przez niedodmę płuc, wysięk opłucnowy, odmę opłucnową, obniżoną wartość pojemności minutowej serca, niekorzystne ułożenie ciała pacjenta
- względna hipowolemia spowodowana podwyższonym wytwarzaniem CO<sub>2</sub>, np. w przebiegu sepsy, gorączki, urazów wielonarządowych, hipertermii złośliwej (► 6.3.3.).

### Objawy kliniczne

Ciężka hiperkapnia może – w szczególności u pacjentów podczas pełnego znieczulenia – przebiegać bez żadnych objawów klinicznych:

- zlewne poty, zaczerwienienie twarzy wskutek poszerzenia obwodowych tętniczych naczyń krwionośnych
  - tachykardia, nadciśnienie tętnicze
  - zaburzenia rytmu serca, pojemność minutowa serca ↑
  - przyspieszenie oddechu (tachypnoe)
  - przy PaCO<sub>2</sub> > 60 mm Hg u pierwotnie przytomnych pacjentów: zaburzenia stanu świadomości i ciśnienie wewnątrzczaszkowe ↑
  - hiperkapnię rozpoznaje się na podstawie badania gazometrii krwi tętniczej.
- ! Po operacji mogą pojawić się bóle głowy, nudności i halucynacje jako objawy rozszerzenia naczyń krwionośnych ośrodkowego układu nerwowego.

### Zasady postępowania i leczenie:

- zapewnienie odpowiedniej minutowej pojemności oddechowej
- sprawdzenie prawidłowego położenia rurki intubacyjnej (obserwacja ruchomości klatki piersiowej, osłuchiwanie płuc)
- wykluczenie zaburzeń płucnych, takich jak odma opłucnowa, skurcz oskrzeli, na podstawie:
  - osłuchiwania (symetria szmerów oddechowych, trzeszczenia/świsły)
  - obserwacji ruchów klatki piersiowej
- kontrola układu krążenia.

## 6.1.2. Odma opłucnowa

Pojęcie odmy opłucnowej oznacza przedostanie się powietrza do jamy opłucnej z następczym wyparciem (uciskiem) płuca aż do całkowitego zapadnięcia się płuca wskutek utraty ujemnego ciśnienia wewnątrzopłucnowego.

W przypadku odmy opłucnowej prężnej, stanowiącej zagrożenie życia pacjenta, przy każdym wdechu powietrze przedostaje się do jamy opłucnej, a następnie podczas wydechu nie może się tamtąd wydostać (mechanizm wentylowy). Zdrowe płuco po drugiej stronie zostaje uciśnięte, a dopływ krwi żyłnej do serca zostaje upośledzony.

### Przyczyny:

- odma opłucnowa prężna w przebiegu wcześniej występujących schorzeń płuc, jak np. gruźlica, zwłóknienie płuc, rozedma płuc
- ! Idiopatyczna odma opłucnowa samoistna, tzn. bez dającej się określić przyczyny, dotyczy przede wszystkim młodych mężczyzn, często po większym wysiłku fizycznym.

- urazy, np. złamanie żeber, także będące następstwem zewnętrznego masażu serca
- zewnętrzne obrażenia ciała, np. rany klute i rany postrzałowe.

#### Stany zagrożenia:

- zakładanie cewnika do żyły centralnej przez punkcję żyły podobojczykowej lub żyły szyjnej wewnętrznej
- metody znieczulenia regionalnego: nadobojczykowa blokada splotu ramienne-go, międzyżebrowa blokada nerwów (► 4.2.)
- zabiegi diagnostyczne, jak np. punkcja opłucnej, biopsja wątroby lub laparoskopia
- inwazyjna wentylacja mechaniczna, np. wysokie PEEP
- w trakcie operacji, np. podczas operacji z otwarciem jamy opłucnej lub uszkodzenie przepony, splenektomia, nefrektomia.

#### Objawy kliniczne

##### U przytomnych pacjentów:

- przesywający ból w klatce piersiowej po stronie zmienionej chorobowo, który ewentualnie może promieniować do barku
- tachykardia i niepokój
- kaszel, duszność, niemiarywy oddech (dyspnoe), przyspieszony oddech (tachypnoe), sinica, spadek  $\text{SaO}_2$
- rozedma podskórna lub śródpiersia, jeśli uszkodzona zostanie opłuczna ścienna
- niesymetryczne ruchy oddechowe klatki piersiowej
- osłuchiwanie i opukiwanie zmienionej chorobowo okolicy klatki piersiowej:
  - zniesione lub osłabione szmery oddechowe
  - świst wydechowy
  - nadmiernie jawny wypuk
  - zmniejszenie drżenia głosowego → asymetria w porównaniu ze stroną przeciwną klatki piersiowej!

##### U wentylowanych mechanicznie pacjentów:

- ciśnienie wentylacji mechanicznej ↑
- hipoksja, hiperkapnia, sinica
- OCŻ ↑
- podskórna rozedma → „trzeszczenie” przy uciskaniu skóry
- asymetryczna ruchomość oddechowa klatki piersiowej
- depresja krążeniowa
- osłuchiwanie i opukiwanie zmienionej chorobowo okolicy klatki piersiowej:
  - zniesione lub osłabione szmery oddechowe po stronie zmienionej chorobowo
  - świst wydechowy
  - nadmiernie jawny wypuk.

#### Powikłania odmy opłucnowej prężnej

W przypadku odmy opłucnowej prężnej podczas każdego wdechu powietrze przedostaje się przez ubytek (nieszczelność) do jamy opłucnej. Ubytek ten zamyka się podczas wydechu, a powietrze, które napłynęło, nie może się wydostać na zewnątrz, tylko pozostaje w jamie opłucnej zgodnie z działaniem mechanizmu wentylowego. Ciśnienie w jamie opłucnej stale rośnie. Dochodzi do wypiętowania (uciskania) śródpiersia, serca i dużych naczyń krwionośnych na stronę zdrowia. Wskutek tego ulega redukcji spływanie żyłne do serca.

**!** Stan ostrego zagrożenia życia pacjenta wskutek spadku ciśnienia tętniczego krwi (hipotensja), wstrząsu i zatrzymania krążenia.

#### Zasady postępowania i leczenia:

- RTG klatki piersiowej
- założenie drenażu opłucnowego (► 2.1.6.)
- szybkie odbarczenie odmy opłucnowej prężnej poprzez wprowadzenie kaniuli o szerokim świetle przekroju (14G, 16G) w linii środkowoobojczykowej w 2. lub w 3. przestrzeni międzyżebrowej, a następnie założenie drenażu opłucnowego.

#### **!** Uwaga

##### Odma opłucnowa w trakcie operacji:

- Przerwać podawanie podtlenku azotu.
- Unikać wysokich ciśnień wentylacji mechanicznej.
- $F_{iO_2}$  dopasować do aktualnego zapotrzebowania pacjenta.

### 6.1.3. Zator powietrzny

Zator powietrzny powstaje wskutek przedostania się powietrza do układu naczyniowego, czego konsekwencją jest zamknięcie dopływu krwi do powiązanego obszaru unaczynienia włóscinkowego i z odpowiednim zaburzeniem czynności zaopatrywanego narządu.

#### Przyczyny i stany zagrożenia

##### Żyłne zatory powietrzne

W przypadku żylnych zatorów powietrznych dochodzi do częściowego lub całkowitego uszkodzenia dróg napływu krwi do płuc.

- operacje powyżej prawego przedsionka serca, podczas których powietrze może przedostać się przez żyły do układu naczyniowego, np. operacje neurochirurgiczne, które są przeprowadzane w pozycji siedzącej pacjenta (zabiegi w zakresie tylnego dołu czaszki lub kręgosłupa szyjnego)
- wprowadzanie kaniuli do żył o dużym świetle przekroju, np. podczas wprowadzania lub zmiany cewnika w żyłę centralnej, hemofiltracja żylna-żylna, hemodializa lub krążenie pozaustrojowe
- otwarte rany klatki piersiowej lub w obrębie szyi i głowy
- zabiegi z insuflacją gazu lub płynu, np. artroskopia, laparoscopia, przezcewkowa resekcja prostaty lub angiografia.

##### Tętnicze zatory powietrzne

- Powietrze przedostaje się do tętniczego układu naczyń krwionośnych, wskutek czego dochodzi do zmniejszenia perfuzji zaopatrywanego obszaru narządów człowieka (np. chirurgia klatki piersiowej, operacja pomostowania naczyń wieńcowych [by-passy]).
- Paradoksalny zator powietrzny: żylny zator powietrzny przedostaje się przez istniejący przeciek prawo-lewy do układu tętniczych naczyń krwionośnych, np. przez otwarty otwór owalny.

#### Objawy kliniczne

Objawy kliniczne zatoru powietrznego są uzależnione od wielkości i liczby zamkniętych przez zator naczyń krwionośnych, ewentualnie od objętości powietrza, które się przedostało do naczyń krwionośnych.

**Żylny zator powietrzny**

Wczesne objawy:

- „szmer koła młyńskiego” podczas osłuchiwania serca stetoskopem lub dopplerowski obraz USG
- $\text{paCO}_2 \uparrow$ , końcowowydechowe stężenie  $\text{CO}_2 \downarrow$ .

Późne objawy:

- ostre przeciążenie prawego serca z rozwinięciem się serca płucnego (*cor pulmonale*) i spadkiem ciśnienia tętniczego krwi
- tachykardia, zaburzenia rytmu serca, zmiany w EKG w przypadku obecności większych objętości powietrza
- sinica, przyspieszenie oddechu (tachypnoe), hipoksja
- ciśnienie w tętnicach płucnych  $\uparrow$ , OCŻ  $\uparrow$ .

Tętniczny zator powietrzny:

- deficyt perfuzji mózgowej, przejawiający się przemijającym atakiem niedokrwiennym (TIA)
- zator naczyń wieńcowych prowadzi do zawału mięśnia sercowego z zaburzeniami rytmu serca.

Zasady postępowania i leczenia:

- poinformowanie operatora
- zapobieganie powstawaniu kolejnych zatorów powietrznych:
  - natychmiast zamknąć miejsce przedostawania się powietrza do naczyń krwionośnych, np. poprzez wlanie odpowiedniej ilości 0,9% NaCl w pole operacyjne
  - jeśli to możliwe, obniżyć obszar pola operacyjnego poniżej poziomu serca
- podwyższenie OCŻ poprzez dodatkowe podawanie płynów infuzyjnych
- częste kontrole parametrów życiowych i gazometrii
- w przypadku objawów ze strony ośrodkowego układu nerwowego rozważyć tlenoterapię hiperbaryczną w komorze hiperbarycznej.

Zasady postępowania ratunkowego podczas operacji:

- ! Natychmiast przerwać podawanie  $\text{N}_2\text{O}$  (powiększanie się pęcherzyków płucnych).
- Pacjenta natychmiast ułożyć na lewym boku.
- $\text{F}_i\text{O}_2$  podwyższyć do 1,0.
- Ewentualnie odsysać powietrze przez cewnik w żyłę centralnej.
- W razie potrzeby – resuscytacja krążeniowo-oddechowa.

Profilaktyka:

- specjalny monitoring podczas operacji z podwyższonym ryzykiem powstania zatoru powietrznego (zob.: Stany zagrożenia)
  - pomiary dopplerowskie
  - przezprzelykowa echokardiografia serca (TEE)
- wentylacja mechaniczna PEEP
- utrzymywanie OCŻ w zakresie prawidłowych wartości
- wykonywanie punkcji naczynia krwionośnego pod kontrolą USG w celu założenia cewnika do żyły centralnej, służącego jakościowego określenia OCŻ, ewentualnie zakładanie cewnika z obniżeniem poziomu głowy pacjenta
- przedoperacyjne wykluczenie obecności przetrwałego otworu owalnego przed zabiegiem, który będzie wykonywany planowo w pozycji siedzącej pacjenta.

### 6.1.4. Zachłyśnięcie (aspiracja)

Wskutek zachłyśnięcia (aspiracji) do tchawicy i oskrzeli przedostaje się zawartość żołądka, krew lub ciała obce. Zachłyśnięcie następuje przy osłabionych lub zniesionych odruchach obronnych podczas aktywnych wymiotów lub biernego cofania się treści żołądkowej do przełyku (regurgitacji). Oprócz upośledzenia drożności dróg oddechowych, przy aspiracji kwaśnej treści żołądkowej (pH 2,5) dochodzi do chemicznego uszkodzenia pęcherzyków płucnych, czego następstwem jest obrzęk płuc.

Potencjalna rozległość uszkodzeń jest uzależniona pierwotnie od wartości pH zaaspirowanej treści.

#### Pacjenci z grupy ryzyka:

- pacjenci z niedostateczną karencją żywieniową lub niepewnym czasem bycia na czczo (np. pacjenci po wypadkach)
- pacjenci z niedrożnością przewodu pokarmowego (wprowadzenie do znieczulenia w przypadku niedrożności przewodu pokarmowego ► 4.1.4.)
- pacjenci ze schorzeniami przewodu pokarmowego i opóźnionym czasem opróżniania żołądka, np. stenoza odźwiernika, uchyłki przełyku, krwawienie do przewodu pokarmowego, zastój żółci, skurcz odźwiernika
- pacjenci z podwyższonym ciśnieniem wewnątrz jamy brzusznej, np. wskutek skurczów porodowych, ucisku przez guz wewnątrzbrzuszny lub wodobrzusze
- pacjenci z krwawieniem z jamy nosowo-gardłowej lub po urazach twarzoczaszki
- pacjenci po zatruciu
- pacjenci z olbrzymią otyłością
- kobiety ciężarne.

#### Przyczyny i stany zagrożenia

W czasie znieczulenia zachłyśnięcie występuje przeważnie podczas wentylowania pacjenta przez maskę w trakcie wprowadzania lub wyprowadzania ze znieczulenia. Wymienione niżej sytuacje dodatkowo sprzyjają wystąpieniu aspiracji:

- uciskanie żołądka pacjenta przez operatora
- połknięta krew podczas krwawienia i operacji w zakresie jamy nosowo-gardłowej lub górnego odcinka przewodu pokarmowego
- wyłamanie, uszkodzenie zęba podczas intubacji, a następnie połknięcie go (lub jego części) przez pacjenta
- nieprawidłowa intubacja
- insuflacja gazu do żołądka podczas znieczulenia na maskę (np. wskutek zbyt wysokiego ciśnienia wentylacji mechanicznej).

#### Objawy kliniczne:

- często klinicznie nieme
- sinica, wilgotne i suche trzeszczenia
- hipoksemia, hiperkapnia, kwasica
- skurcz oskrzeli
- przy aspiracji stałych materiałów
  - upośledzenie drożności dróg oddechowych
  - niedodma płuc
  - osłabienie lub zniesienie szmerów oddechowych, oddech paradoksalny.

**! Uwaga!**

Głęboki wdech, przełykanie i dławienie się to często obserwowane wczesne objawy zagrażającego biernego cofania się treści żołądkowej do przełyku (regurgitacji).

**Zasady postępowania i leczenie****Zachłyśnięcie podczas wprowadzenia do znieczulenia**

**!** Jeśli pacjent zachłyśnie się podczas intubacji, należy odessać wydzielinę przez rurkę intubacyjną przed wykonaniem pierwszego oddechu wentylacją mechaniczną, aby zapobiec rozdzieleniu się zaaspirowanej treści do pęcherzyków płucnych.

**Zachłyśnięcie podczas operacji:**

- poinformowanie operatora
- niskie ułożenie głowy pacjenta
- natychmiastowe ręczne oczyszczenie (palcem) jamy nosowo-gardłowej i pod kontrolą wzroku, za pomocą laryngoskopy, odessanie treści wewnątrztrzewiczej; ewentualnie w sposób ukierunkowany odessanie treści z użyciem bronchoskopy (► 2.2.5.)
- wykonanie intubacji dotchawiczej, o ile pacjent nie został już wcześniej zaintubowany
- !** Wentylować pacjenta z zastosowaniem  $F_iO_2$  1,0 i PEEP.
- w przypadku trwale unieruchomionego materiału zastosowanie płukania 10 ml 0,9% NaCl; w przypadku płynnego materiału unikanie dalszego rozcieńczenia i rozprowadzania do części obwodowych płuc
- częste kontrolowanie gazometrii i prawidłowego funkcjonowania układu krążenia
- po operacji kontynuacja intensywnego nadzoru pacjenta
- w przypadku wystąpienia skurczu oskrzeli, w razie potrzeby należy podać kortykosteroidy i leki rozszerzające oskrzela (► 6.1.5.)
- rozważenie profilaktycznie zaplanowanej antybiotykoterapii.

**Dalsza diagnostyka:**

- wykonanie bronchoskopii w celu ukierunkowanego potwierdzenia rozpoznania i wykonania toalety drzewa oskrzelowego (ciała stałe należy usunąć i pobrać próbkę płynnego materiału w celu określenia zawartych w niej drobnoustrojów i/lub oznaczenia wartości pH)
- wykonanie RTG klatki piersiowej w celu wykluczenia lub potwierdzenia obecności niedodmy płuc, zapalenia płuc lub obrzęku płuc.

**Profilaktyka:**

- W celu oszacowania ryzyka aspiracji należy starannie zebrać wywiad od pacjenta, np. odnośnie do czasu bycia na czczo, zaburzeń ze strony przewodu pokarmowego lub występowania zgagi.
- Znieczulenie u pacjentów z grupy ryzyka należy przeprowadzić w postaci znieczulenia z intubacją dotchawiczą.
- U pacjentów niebędących lub będących zbyt krótko na czczo zasadniczo powinno się zastosować takie postępowanie jak we wprowadzeniu do znieczulenia u pacjentów z niedrożnością przewodu pokarmowego (► 4.1.4.).
- U zaintubowanych pacjentów trzeba sprawdzić ciśnienie w mankiecie uszczelniającym rurki intubacyjnej (nie powinno być słyszalne żadne uchodzenie powietrza z tchawicy).