

# 6

## Znieczulenie

Marianne Baruschka  
Stefan Zipfel

6.1	Znieczulenie ogólne	156
6.1.1	Leki stosowane w znieczuleniu ogólnym	157
6.1.2	Znieczulenie wziewne	158
6.1.3	Neuroleptanalgezia (NLA)	159
6.1.4	Znieczulenie dysocjacyjne	159
6.1.5	Całkowite znieczulenie dożyłne (TIVA)	160
6.1.6	Znieczulenie przez maskę dotchawiczą (TTN)	160
6.1.7	Znieczulenie z intubacją dotchawiczą (TTN)	161
6.1.8	Indukcja znieczulenia u pacjentów z pełnym zółądkiem	166
6.1.9	Wentylacja przez maskę kraniową	168
6.1.10	Stand-by	169
6.2	Znieczulenie miejscowe	170
6.2.1	I regionalne	170
6.2.1	Leki miejscowo znieczulające (LA)	170
6.2.2	Znieczulenie miejscowe	172
6.2.3	Obwodowe znieczulenie regionalne	172
6.2.4	Centralne znieczulenie regionalne	174
6.3	Przetoczenia	177
6.4	Powikłania, stany nagłe podczas znieczulenia	180
6.4.1	Powikłania	180
6.4.2	Reanimacja	181

## 6

Znieczulenie polega na zniesieniu uczucia u pacjenta. Jest warunkiem koniecznym do przeprowadzenia większości zabiegów operacyjnych. Obejmuje odwracalne uspienie (utrąę przytomności), zwiotczenie mięśni, stłumienie odruchów oraz zniesienie bólu. W ramach znieczulenia ogólnego powyższe stany osiąga się poprzez stosowanie leków znieczulających wlewnych lub dożylnych. W przypadku znieczulenia miejscowego, przy którym znieczulana jest tylko część ciała, świadomość pozostaje zachowana. Rozdział ten stanowi ogólny przegląd najważniejszych zadań zespołu anesteziologicznego oraz odpowiednich rodzajów znieczulenia. Poszczególne zadania zespołu anesteziologicznego nie zostały opisane na tyle dokładnie, by można było na ich podstawie określić szczegóły kompetencji zespołu operacyjnego. Opisy czynności zawarte w tym rozdziale nie są wystarczające w przypadku konieczności przejęcia obowiązków zespołu anesteziologicznego [przez członków zespołu operacyjnego – przyp. tłum.], np. w małych szpitalach. Niezbędne jest praktyczne przeszkolenie i zapoznanie się z dodatkową literaturą specjalistyczną. Aby współpraca pomiędzy zespołami anesteziologicznym i operacyjnym przebiegała skutecznie, ważną jest co najmniej ogólna wiedza na temat czynności, jakie mają miejsce na przykład przed zabiegiem operacyjnym w sali przygotowawczej lub w trakcie operacji „za zasłoną”, po stronie anesteziologicznej.

**Zadania pielęgniarstwa anesteziologicznego**

- Opieka, pielęgnacja, nadzór nad pacjentem przed, w trakcie oraz po znieczuleniu.
- Przygotowanie znieczulenia i intubacji.
- Dbałość, przygotowanie i kontrola sprawności technicznej sprzętu.
- Prawidłowe postępowanie ze zużytymi materiałami.
- Zaopatrzenie w leki i materiały, prowadzenie ksiągki leków znieczulających.
- Porozumiewanie się z zespołem operacyjnym.
- Udział w resuscytacji krążeniowo-oddechowej (z. 6.7.2).
- Udzielenie pomocy pacjentom w stanach nagłych (przy stanowisku reanimacyjnym, w zespole reanimacyjnym).

## 6.1 Znieczulenie ogólne

Indukowany przez leki odwracalny stan utraty przytomności, ze zniesieniem od-czuwania bólu oraz możliwych reakcji obronnych organizmu. Wspomagające bądź całkowicie zastąpienie oddychania pacjenta poprzez sztuczną wentylację jest przy tym zawsze konieczne.

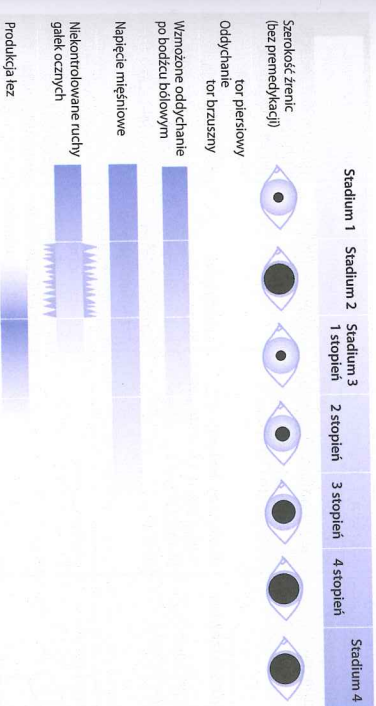
**Prowadzenie znieczulenia ogólnego**

- Znieczulenie łączone, czyli indukcja za pomocą anestetyków dożylnych i pod-trzymywanie znieczulenia za pomocą anestetyków wlewnych.
- TIVA (ang. *total intravenous anesthesia* – przyp. tłum.), czyli indukcja i pod-trzymywanie znieczulenia za pomocą anestetyków dożylnych.
- Cel: stan równowagi pomiędzy tolerancją bodźców chirurgicznych a możliwie najmniejszą depresją układu sercowo-naczyniowego. Stadium tolerancji odpo-wiada stadium 3 (z. 6.1.1).

- Ocena głębokości znieczulenia za pomocą parametrów klinicznych: częstości serca, ciśnienia tętniczego, reakcji zrenic, częstości i głębokości oddechów.
- Głębokość znieczulenia ustala się na podstawie oczekiwanego natężenia bodź-ców chirurgicznych: słabe bodźce – konieczność zmniejszenia znieczulenia, np. operacje na mięśniach i powięziach; silne bodźce – intubacja dotchawicza, cięcie skórne, pociąganie otrzewnej, poszerzanie kanału szyjki macicy.

**Oznaki zbyt głębokiego znieczulenia:** niskie ciśnienie tętnicze, zapasć krąże-niowa.

**Oznaki zbyt płytkiego znieczulenia:** pocenie się, łzawienie oczu, kaszel, wzrost ciśnienia tętniczego, wzrost tętna, pogłębione oddechy u pacjentów oddychają-cych spontanicznie.



Rys. 6.1: Stadia znieczulenia [V 229]

## 6.1.1 Leki stosowane w znieczuleniu ogólnym

Najważniejsze leki dożylnie			
Grupy leków	Sposowane substancje	Działanie	Zastosowanie
<b>Leki nasenne</b>			
• barbiturany	metohexstal <sup>1)</sup> , tiopental <sup>2)</sup>	zależne od dawki: sedacja – sen – śpiączka; słabe przeciwbó-łowe	indukcja znieczu-lenia, znieczulenie dysoციacyjne (Ketaneb <sup>3)</sup> z. 6.1.4, TIVA (Diprivan <sup>4)</sup> ) z. 6.1.5, neuroleptoanalge-zya z. 6.1.3
• inne niż barbiturany	etomidat (Etomidac <sup>5)</sup> , Etomidate-lipuro <sup>6)</sup> , Hypnomidate <sup>7)</sup> , propofol (Diprivan <sup>8)</sup> , Propofol Fresenius <sup>9)</sup> , ketamina (Calypso <sup>10)</sup> , Ketaneb <sup>11)</sup>	zależne od dawki: sedacja – sen – śpiączka; słabe przeciwbó-łowe	indukcja znieczu-lenia, znieczulenie dysoციacyjne (Ketaneb <sup>3)</sup> z. 6.1.4, TIVA (Diprivan <sup>4)</sup> ) z. 6.1.5, neuroleptoanalge-zya z. 6.1.3
<b>opioidy</b>	fentanyl, alfentanyl <sup>12)</sup> , remifentanyl (Ultiva <sup>13)</sup> , petydyna (Dolargan <sup>14)</sup> , Dolcontin <sup>15)</sup>	przeciwbółowe, sedatywne, przeciwciekawowe; DN: depresja odde-chowa, zwężenie źrenic, wymioty	neuroleptoanalge-zya z. 6.1.3, leczenie przeciwbółowe; antidotum: nalok-son (Naloxonium Hydrochloridum <sup>16)</sup> )

<sup>1)</sup> Nietosowany (przyp. tłum.).  
<sup>2)</sup> W Polsce niezarejestrowany (przyp. tłum.).

## Najważniejsze leki dożylnie

Grupa leków	Stosowane substancje	Działanie	Zastosowanie
<b>Leiki zwirotczające</b>			
• depolaryzujące	succinylcholina (Chlor-succillin <sup>®</sup> ), Scolina	hamowanie przewodzenia nerwo-mięśniowego: rozkurcz mięśni	znieczulenie z intubacją, podawać tylko pacjentom poddanym sedacji;
• niedepolaryzujące	wekturonium (Norkuron <sup>®</sup> ), pankuronium (Pancuronium <sup>®</sup> ), atakurium (Tracrium <sup>®</sup> )		antidotum: pirydostrymina, neostygmina
<b>benzodiazepiny</b>	diazepam (Relanium <sup>®</sup> ), midazolam (Dormicum <sup>®</sup> ), flunitrazepam (Diphergan <sup>®</sup> )	sedatywne (uspokajające), anksjolityczne (przeciwłękowe), przeciwdrgawkowe, zwirotczające	premedykacja, sedacja pacjenta do znieczulenia regionalnego
<b>neuroleptyki</b>	prometazyna	spowolnienie psychoruchowe, uspokojenie/sedacja, zobojętnienie	neuroleptoanalgezia <sup>®</sup> 6.1.3, premedykacja

Przy każdym znieczuleniu z intubacją stosuje się atropinę, ponieważ w trakcie intubacji może dojść do pobudzenia nerwu błędnego. Przygotowane powiny być także leki pierwszej pomocy.

## 6.1.2 Znieczulenie wziewne

Znieczulenie osiąga się poprzez wdychanie gazów działających anestetycznie. Jego wadami są wolny początek działania oraz niepożądane reakcje ze strony układu sercowo-naczyniowego. Do osiągnięcia stadium tolerancji konieczne są wysokie dawki. Z tego względu rzadko przeprowadza się znieczulenie wyłącznie wziewne, preferowane jest znieczulenie łączone z anestetykami dożylnymi: indukcja z użyciem anestetyków dożylnych i podtrzymywanie znieczulenia za pomocą anestetyków wziewnych.

## Właściwości gazów anestetycznych

- Dobra sterowalność znieczulenia dzięki regulacji wielkości napływu i odpływu gazu do płuc i z płuc.
- Anestetyk wziewny podłatek azotu [gaz rozwesalający – przyp. tłum.] wysiępuje w postaci gazu, działa silnie przeciwbólowo, ale słabo nasennie. Podawany jest z centralnej rozdzielni gazów lub z szarej butli.
- Lodne anestetyki wziewne (zofluran, sevofluran, desfluran) są cieczami. Wszystkie działają silnie nasennie, słabo przeciwbólowo i słabo zwirotczające. Z tych względów podawane są w połączeniu z podłatekiem azotu. Przy użyciu parownika przekształcane są w aparacie do znieczulenia w gazy. Parownik wyrównuje wahania ciśnienia i temperatury. Dlatego zapewnia odpowiednie ciśnienie pary w mieszance wdychanej, niezależnie od ustawionego dopływu świeżych gazów.

## Przeprawadzenie znieczulenia

- Pacjent oddycha czystym tlenem przez maskę trzymaną luźno wokół nosa i ust.
- Następnie podaje się podłatek azotu i powoli zwiększa ilość odpowiedniego anestetyku wziewnego.
- Przy rozpoczynającej się niewydolności oddechowej należy szczelnie przyłożyć maskę, wentylować, ew. intubować pacjenta.
- Po odłączeniu anestetyków wentyluje się pacjenta 100% tlenem do momentu odzyskania przez niego przytomności oraz spełnienia poleceń.

## 6.1.3 Neuroleptoanalgezia (NLA)

Dawniej: połączenie neuroleptyku z krótko działającym opioidem. Obecnie wykorzystuje się zamiast neuroleptyku lek sedatywny (np. Relanium<sup>®</sup>, Diphergan<sup>®</sup>) lub/i lek nasenny (np. Hypnomidat<sup>®</sup>).

Podtrzymywanie znieczulenia przy użyciu podłatku azotu, leków zwirotczających i opioidów.

**Zalety:** nieznaczne upośledzenie funkcji układu sercowo-naczyniowego. Działanie przeciwbólowe w trakcie zabiegu osiąga się przy niewielkiej głębokości znieczulenia (stadia znieczulenia<sup>®</sup> rys. 6.11).

**Wady:** nie zawsze można osiągnąć wystarczające stłumienie odruchów w odpo-wiedzi na silne bodźce. Opiswane były pojedyncze przypadki niecalkowitego znieczulenia (pacjent przypomina sobie bezbólowe okresy przytomności podczas operacji), dlatego NLA stosuje się w znieczuleniu łączonym.

**Ostrożnie z roznowami podczas znieczulenia** (pacjent może być okresowo przytomny!). Pacjenta należy obserwować (w sali wybudzeń) przez co najmniej 2 godz. od ostatniego podania opioidu, aby rozpoznać i leczyć mogącą wystąpić depresję oddychania.

W ostatnim czasie coraz częściej rezygnuje się ze stosowania podłatku azotu (pacjenci często skarżą się na występowanie nudności i wymiotów, gaz ten uszkadza warstwę ozonową). Zamiast tego przeprowadza się znieczulenie przy użyciu lotnych gazów anestetycznych oraz całkowite znieczulenie dożylnie (TIVA).

## 6.1.4 Znieczulenie dysocjacyjne

Stan nieprzytomności osiąga się przez podanie ketaminy, np. Ketanest<sup>®</sup>. Wraz z nią zmysłowe są dalej przewodzone, nie wywołują jednak odpowiednich reakcji. Pacjent sprawia wrażenie odizolowanego od otoczenia.

Zastosowanie: bolesne, powierzczone, krótkotrwałe zabiegi, np. drenaż ropnia, zmianna oparunku przy oparzeniach, repozycja złamania.

**Zalety:** szybkie uśpienie, działanie przeciwbólowe i niepamięć z zachowaniem odruchów obronnych i spontanicznego oddychania; brak depresji krążeniowej.

**Wady:** w okresie wybudzenia może dochodzić do nieprzyjemnych reakcji, takich jak omamy i koszmarny senne. Objawy te można zredukować przy użyciu benzodiazepin, np. Dormicum<sup>®</sup>, Relanium<sup>®</sup>.

Cewniki donosowy do podawania tlenu, wózek anestezjologiczny i leki pierwszej pomocy powinny znajdować się w zasięgu ręki.

## Asysta

**Indukcja znieczulenia**

Podanie atropiny (0,25–0,5 mg), midazolamu (lek uspokajający) oraz ketaminy (Ketanestu<sup>®</sup>) w ustalonych dawkach i zależnie od uzyskanego efektu działania (podawać na polecenie lekarza).

**Podtrzymywanie znieczulenia**

Dostrzyknięcie Ketanestu<sup>®</sup> i midazolamu w razie słabnącego poziomu znieczulenia (niepokój, ruchy obronne).

**Wyprowadzanie ze znieczulenia**

Po znieczuleniu występuje dłuższa faza snu: kontrola parametrów życiowych, zwracanie szczególnej uwagi na wydolność oddechową, izolacja pacjenta od bodźców świetlnych i akustycznych (niezakłócone wybudzanie). Zalecane jest spokojne, zaciemnione miejsce.

6.1.5 Całkowite znieczulenie dożylnie (TIVA)<sup>1</sup>

Znieczulenie jest indukowane i podtrzymywane wyłącznie przy użyciu anestetyków dożylnych, np. propofolu i opioidów. Leki podaje się w pompie infuzyjnej.

**Zalety:** dobra sterowalność niezależnie od czasu trwania zabiegu dzięki możliwości precyzyjnego (zależnego od masy ciała) ustawienia dawkowania leku w pompie, rzadko występujące nudności.

**Wady:** trudne do przygotowania, droższe.

## 6.1.6 Znieczulenie przez maskę

Wentylacja przez maskę w znieczuleniu ogólnym (pełne znieczulenie). Indukcję wykonuje się u dorosłych za pomocą anestetyków dożylnych, u dzieci za pomocą anestetyków wziewnych <sup>1</sup> 6.1.2. Pacjent oddycha spontanicznie lub oddech jest wspomniany. Ze względu na ryzyko zachyśnięcia tę formę wentylacji stosuje się tylko u pacjentów na czczo oraz ze stabilnym układem krążenia. Zastosowanie w przypadku krótkich zabiegów (maks. 20 min) bez otwierania jam ciała w chirurgii, ginekologii i urologii. Również jako uzupełnienie niewystarczającego znieczulenia regionalnego.

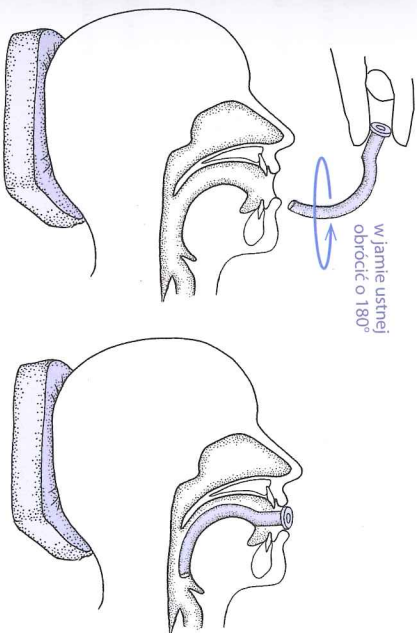
**Asysta przy znieczuleniu**

Znieczulenie przez maskę, tak jak każde znieczulenie ogólne, przebiega w 3 fazach. Przez cały czas trwania znieczulenia wymagana jest obecność wykwalifikowanego personelu.

**Indukcja znieczulenia**

- Indukcja anestetykami dożylnymi lub wziewnymi <sup>1</sup> 6.1.1, należy zwracać uwagę na zalecone dawkowanie i wpływ leków na pacjenta (rola lekarza).
- Gdy pacjent śpi, można wprowadzić rurkę ustno-gardłową, aby język nie zapadł się i dla zapewnienia drożności dróg oddechowych: rurkę wprowadza się do jamy ustnej stroną wklęsłą skierowaną dogłowo, a następnie przekręca o 180° i wkłada do jamy gardła (<sup>1</sup> rys. 6.2).

<sup>1</sup> TIVA – ang. *total intravenous anesthesia* (przyp. tłum.).



Rys. 6.2: Wprowadzanie rurki gardłowej [L 1571]

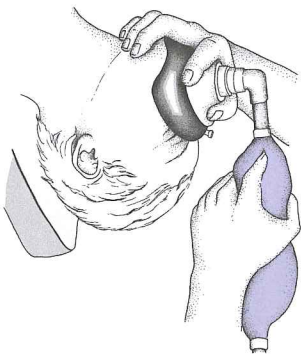
- Pacjent wdycha przez maskę anestetyk wziewny (ew. z podtlenkiem azotu) i tlen.
- Celem jest osiągnięcie stadium tolerancji (<sup>1</sup> 6.1.2).

**Podtrzymywanie znieczulenia**

- Utrzymywać głębokość znieczulenia w stadium tolerancji.
- Co 5 min sprawdzać oznaki życia i prowadzić dokumentację.

**Wyprowadzanie ze znieczulenia**

- Przed zakończeniem zabiegu zmniejszać ilość dostarczanego anestetyku wziewnego aż do odstawienia.
- Podawać pacjentowi czysty tlen w dużej ilości (przepływ ok. 6–10 l/min) aż do odzyskania przytomności.



Rys. 6.3: Wentylacja przez maskę [L 1571]

6.1.7 Znieczulenie z intubacją dotchawiczną (ITT)<sup>1</sup>

Znieczulenie ogólne z dotchawiczą intubacją i <sup>1</sup> wentylacją mechaniczną. Indukcja znieczulenia anestetykami dożylnymi. Intubację przeprowadza się najczęściej przez jamę ustną, czasami przez nos, np. w zabiegach laryngologicznych lub szczękowo-twarzowych.

<sup>1</sup> ITT – ang. *intubation narcosis* (przyp. tłum.).

**Wskazania**

- Zabiegi z otwarciem jam ciała, np. laparotomia, torakotomia.
- Niekorzystne ułożenie pacjenta, np. na boku, na brzuchu.
- Utrudniony dostęp do głowy pacjenta, np. operacja woła, zabiegi laryngologiczne.
- Konieczność mechanicznej wentylacji, np. zwiótczenie, niewydolność oddechowa pacjenta.
- Ochrona dróg oddechowych przed zachłysnięciem.
- Jawne lub spóźniewane powikłania sercowo-płucne.
- Zabiegi operacyjne trwające > 20 minut.

U pacjentów z pełnym żołądkiem lub z niedrożnością przewodu pokarmowego stosuje się szczególny rodzaj indukcji znieczulenia (np. krótka i gruba szyja, choroba Bechere-wa) należy przygotować się do intubacji z zastosowaniem fiberoskopu.

6

**Przygotowanie pacjenta do znieczulenia**

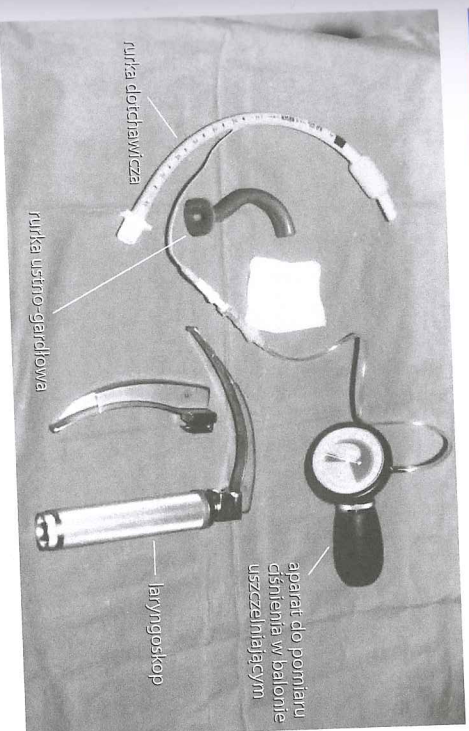
- Zatrzaszczyć się o przybycie pacjenta we właściwym czasie.
- Przywitać się z pacjentem, zapisać o nazwisko, imię, datę urodzenia. Czy dane te są zgodne z danymi w dokumentacji?
- Zapisać pacjenta, czy jest na czczo, czy ma protezę zębową, białutę, rozrusznik serca, o występowanie alergii oraz o czas i miejsce zabiegu.
- Sprawdzić bieżące wyniki badań: badania laboratoryjne, EKG, zdjęcie RTG klatki piersiowej.
- Podłączyć pacjenta do odpowiednich urządzeń monitorujących: EKG, ciśnienie tętnicze, pulsoksymetria.
- Kontrolować oznaki życia i prowadzić dokumentację.
- Zatożyć obwodowy dostęp dożylny i podłączyć roztwór soli fizjologicznej.
- Dalsze przygotowanie prowadzić zgodnie z charakterem planowanego zabiegu, np. pomiar temperatury, sonda do żołądka, wklucie centralne, wklucie dotętnicze, cewnik zewnątrzoponowy.

**Zestaw do intubacji**

Przed rozpoczęciem znieczulenia należy dokładnie przygotować, sprawdzić i trzymać w zasięgu ręki potrzebne narzędzia.

**Materiały**

- Rurka odpowiednia do rodzaju zabiegu oraz ułożenia pacjenta, np. w zabiegach laryngologicznych stosuje się rurkę dotchawiczą Woodbridge'a, w stanach nagłych rurkę oksfordzką; wielkość rurki dotchawiczej (tabela rozmiarów rurek dotchawiczych dla dorosłych).
- Prowadnica (metalowa z ogranicznikiem lub plastikowa z giętką końcówką).
- Uchwyt laryngoskopu (z baterią lub akumulatorem) oraz łopatką Macintosh'a (dla dorosłych rozmiar 3 lub 4).
- Kleszyczki Magilla do intubacji przez nos (końcówki zabezpieczyć plasterem lub plastikiem).
- 10 ml strzykawka do uszczelnienia balonu w rurce (oznaczyć plasterem) lub aparat do pomiaru ciśnienia w balonie uszczelniającym.



Rys. 6.4: Zestaw do intubacji IO 1391

- Kleszyczki blokujące: kleszcze typu Péan zabezpieczone plastikowymi nakładkami (np. z obciętych końcówek cewnika do odsysania), aby nie uszkodzić balonu w rurce dotchawiczej.
- Rurka ustno-gardłowa (dla dorosłych rozmiar 3 lub 4), ochrona przed przygryzieniem.
- Środek poślizgowy (np. 1% lidokaina w żelu), rękawiczki jednorazowe, jałowa serweta.
- Po skutecznej intubacji:
  - opaska z gazy, plaster i nożyczki do umocowania rurki;
  - stetoskop do osłuchania płuc po intubacji.

**Rozmiary rurek dotchawiczych dla dorosłych**

	Srednica wewnętrzną	Charrière	Srednica zewnętrzną
Kobiety	7,5–8,5 mm	32–36	10,7–12,0 mm
Mężczyźni	8,0–9,5 mm	34–40	11,3–13,3 mm

Reguła pozwalająca oszacować rozmiar rurki dotchawiczej dla dzieci od 2 roku życia (średnica wewnętrzną w mm): wiek (w latach) podzielić przez 4 i dodać 4,5 lub wielkość średnicy małego palca ręki.

6

- Skontrolować sprawność maszyny odysylającej: przytrzymać końcówkę saska i sprawdzić siłę ssania na wskazówce manometru (co najmniej 0,6 bara). Przygotować cewniki do odsysania w różnych rozmiarach.
- Połączyć uchwyty laryngoskopu z łopatką i sprawdzić źródło światła, trzymać w zasięgu ręki.
- Otworzyć opakowanie z rurką dotchawiczą, podłączyć strzykawkę i zablokować balon sprawdzając, czy jest szczelny.
- Odblokować balon, rękę z powrotem odłożyć do sterylnej opakowania.
- Obok położony strzykawkę do blokowania balonu.
- Przygotować 2 małe plastry (25 cm długości).

## Intubacja

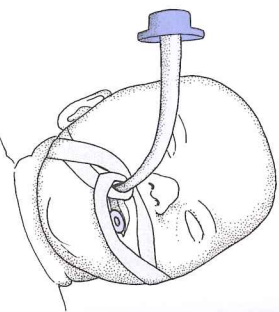
Wprowadzenie rurki do tchawicy lub oskrzela głównego przez usta bądź przez nos w celu wentylacji lub zabezpieczenia dróg oddechowych. Wykonanie: lekarz z pielęgniarką.

### Materiały

Zestaw do intubacji <sup>☞</sup> powyżej.

### Asysta w trakcie intubacji

- Lekarz stoi zawsze z tyłu za głową pacjenta, pielęgniarka obok pacjenta i wózka anestezyjologicznego. Intubacja przez usta i przez nos odbywa się zawsze u pacjenta w pozycji leżącej na plecach.
- W celu właściwego nalenienia pacjenta podawać tlen przez maskę.
  - Położyć jąłową serwetę na piersi pacjenta, aby lekarz miał miejsce do zmiany krzywizny rurki dotchawiczej.
  - Podawać leki zgodnie z zaleceniami, w indukcji ITN najczęściej są to:
    - lek nasenny, np. propofol, opioidi;
    - niedepolaryzujący lek zwiotczający, np. wekuronium, atrakurium; depolaryzujące leki zwiotczające (sukcynyliocholina) stosowane są obecnie tylko w przypadku indukcji u pacjentów z pełnym żołądkiem lub u pacjentów po wypadkach (niebezpieczeństwo wystąpienia hipertermii złośliwej).
  - Po sprawdzeniu przez lekarza odruchu rzęskowego lub oceny reakcji pacjenta podać lekarzowi laryngoskop (do lewej ręki).
  - Natychmiast środek poślizgowy na jąłowy gazik i rozsmarować na rurce.
  - Rurkę, dalszą końcówką zwróconą z dala od pacjenta, podać anesteziologowi do (prawej) ręki.
  - W przypadku intubacji przez nos potrzebne są kleszcze Magilla.
  - W celu poproszenia pola widzenia ewentualnie poszerzyć palcem kącik ust lub ucinając chrząstkę tarczową.
  - Po udanej intubacji zablokować balon w rurce dotchawiczej (wsstrzyknąć ok. 8–10 ml powietrza lub, kierując się słuchem, wsstrzyknąć tyle powietrza, aż ustanie syczenie w tchawicy); do kon-



Rys. 6-5: Umocowanie rurki dotchawiczej [L 157]

- troli właściwego położenia rurki przydatny jest kapnometr (do mierzenia ciśnienia CO<sub>2</sub>).
- Można ewentualnie zmierzyć ciśnienie w balonie: nie powinno przekraczać 23 mm Hg, powyżej tej wartości istnieje ryzyko powstania otwórzeń błony śluzowej tchawicy.

- Kontrola położenia rurki: lekarz sprawdza prawidłowe położenie rurki poprzez osłuchanie płuc stetoskopem – w prawidłowym położeniu rurki dotchawiczej płuca są równomiernie upowietrzone.
- Włożył rurkę ustno-gardłową (nie jest to konieczne przy intubacji przez nos) lub zabezpieczyć pacjenta przed przygryzieniem.
- Umocować rurkę za pomocą opaski z gazy lub plastru: nie przyklejać plastra na czewieni wargowej, nie przysiskać mocno rurki do kąta ust (bardzo bolesne); po umocowaniu ponownie osłuchać pacjenta.
- Odczytać z podziakki na rurce dotchawiczej wartość (w cm) na poziomie przedniego rzędu zębów i odnotować tę wartość w protokole znieczulenia, pozwoli to rozpoznać zmiany położenia rurki.

<sup>☞</sup> Końcówka prowadnicy metalowej nie może wystawać powyżej dyszałnej końcówki rurki dotchawiczej (niebezpieczeństwo przebiecia tchawicy).

W przypadku trudnych warunków anatomicznych (np. obrzęk, wole, choroba Bechterewa) może być niezbędna intubacja pod kontrolą fiberoskopu: rurkę dotchawiczą przesuwają się po bronchofiberoskopie pod kontrolą wzroku.

### Powikłania

- Jednostronna intubacja prawego oskrzela: odblokować balon, wysunąć rurkę, ponownie zablokować balon i osłuchać.
- Zaintubowanie przełyku: natychmiast usunąć rurkę, wentylować pacjenta przez maskę, ponownie intubować.
- Zachłyśnięcie się treścią pokarmową.
- Uszkodzenie zębów.
- Reakcje ze strony układu krążenia, np. podrażnienie nerwu błędnego (bradykardia, spadek ciśnienia tętniczego), tachykardia.
- Zamknięcie światła rurki dotchawiczej przez np. jej zagięcie lub wydzielinę.

### Asysta podczas wykonywania ITN

#### Indukcja

- Po intubacji:
  - Podłączyć pacjenta do aparatu znieczulającego.
  - Początek mechanicznej wentylacji i, w zależności od rodzaju znieczulenia, ew. podanie gazów anestetycznych.
  - Pełne zwiotczenie mięśni (niedepolaryzujące środki zwiotczające <sup>☞</sup> 6.1.1).
- Należy zapewnić dalszą wentylację mechaniczną pacjenta w trakcie transportu za pomocą wózka Ambu<sup>1</sup>. Odruch obronne pacjenta w trakcie znieczulenia są wyłączone: wszystkie obecne osoby muszą być świadome tego faktu.

<sup>1</sup> W warunkach niemieckich znieczulenie wykonywane jest w specjalnie do tego celu przeznaczony sali. Pacjent w wozku jest na salę operacyjną dopiero po znieczuleniu. Autorowi chodzi zapewne o ten transport. W polskich szpitalach znieczulenie przeprowadza się najczęściej bezpośrednio w sali operacyjnej (grzyp, tłum).

### Zadania w trakcie zabiegu operacyjnego

- Podłączyć pacjenta do aparatu znieczulającego i urządzeń monitorujących, podłączyć monitor w celu monitorowania czystości serca, oddychania, temperatury i pomiaru ciśnienia.
- Kontrola gazometrii, zakres norm <sup>1</sup> tabela poniżej.
- Utrzymać znieczulenie na odpowiednim poziomie poprzez podawanie leków i ew. gazów przez anestezjologa.
- Sprawdzić ułożenie pacjenta, ew. poprawić, zabezpieczyć położenie rurki dotchawiczej i przewodów do wentylacji za pomocą plastra, opaski z gazy lub odpowiednich uchwyty. Wyścielać dokładnie podłozę, na którym spoczywa pacjent (<sup>2</sup> 3.3). Cewniki, kable i przewody kroplówek przeprowadzić nad pacjentem lub odpowiednio ułożyć.

Parametry i zakresy norm gazometrii tętnicznej (przeliczenie kPa × 7,5 = mm Hg)	
pa O <sub>2</sub> (ciśnienie parcjalne tlenu)	75 mm Hg (10,0 kPa)–97 mm Hg (12,9 kPa)
pa CO <sub>2</sub> (ciśnienie parcjalne dwutlenku węgla)	35 mm Hg (4,6 kPa)–44 mm Hg (6 kPa)
Sa O <sub>2</sub> (wysycenie hemoglobiny tlieniem) <sup>1</sup>	96%–98%
pH (stężenie jonów wodorowych) <sup>2</sup>	7,36–7,44
standardowe stężenie wodorowęglanów	22–28 mmol/l
nadmiar zasad (ang. BE – base excess)	–3 mmol/l – +3 mmol/l

### Wprowadzanie ze znieczulenia

- Postępowanie <sup>3</sup> 6.1.6.
- Odlączyć gazy anestetyczne lub dozyjne anestetyki z pompy infuzyjnej, wentylować czystym tlenem w przepływie 6–10 l/minutę.
- **Ekstubację** (usuniecie rurki dotchawiczej) wykonać dopiero, gdy pacjent oddecha spontanicznie w stopniu wystarczającym, jest przytomny (spełnia kolejne polecenia) oraz ma sprawne odruchy obronne.
- Po ekstubacji wszyscy pacjenci otrzymują bezwzględnie tlen przez maskę.

### Powikłania

W pewnych okolicznościach może dojść do **reakcji sympatykoadrenergicznych** (np. tachykardia, wzrost ciśnienia tętniczego i wzrost ciśnienia śródczaszkowego) lub do **reakcji parasympatycznych** (np. bradykardia lub silny spadek ciśnienia tętniczego) → w pogotowiu powinny znajdować się leki pierwszszej pomocy.

### 6.1.8 Indukcja znieczulenia u pacjentów z pełnym żołądkiem

U pacjentów, którzy nie są na czczo podczas indukcji znieczulenia i intubacji, może dojść do wymiotów. Rzyzko zachyśnięcia przy znisionych odruchach obronnych jest wysokie. Skutkiem może być zachyłkowe zapalenie płuc o bardzo złym rokowaniu. Dlatego wszyscy pacjenci, którzy mają być znieczulani, muszą

być na czczo. W sytuacjach wątpliwych stosuje się szczególny rodzaj indukcji znieczulenia.

Osoby spełniające poniższe kryteria traktuje się jako pacjentów z pełnym żołądkiem:

- posiłek w ciągu ostatnich 6–8 godz.;
- każdy pacjent w stanie nagłym (np. ofiara wypadku), ponieważ zakłada się, że opróżnianie żołądkowo-jelitowe jest zaburzone;
- pacjenci z niedrożnością przewodu pokarmowego lub zapaleniem otrzewnej;
- pacjenci z krwawieniem z nosa, gardła, przełyku (połykanie krwi) lub z żołądka;
- pacjenci w trzecim trymestrze ciąży; niepełne opróżnianie żołądka przy wyższym ciśnieniu śródbrzusznym;
- pacjenci ze zwięźleniem odźwiernika, uchylkami przełyku lub przepukliną rozworu przełykowego przepony.

### Przygotowanie

- Przygotować i sprawdzić aparat do odsysania z grubym cewnikiem do odsysania, włączony trzymać w gotowości.
- Przygotować narzędzia do intubacji.
- Sprawdzić szczelność balonu, odblokować i przygotować strzykawkę do blokowania.
- Koncówkę rurki dotchawiczej posmarować środkiem posilżgowym i odłożyć z powrotem do jawnego opakowania.
- W rurkach dotchawiczych bez zastawki przewodu mankietu uszczelniającego założycie kleszcze przed przewodem.
- Nabrać leki do strzykawek: szybko i krótko działający lek nasenny (np. tiopental), atropinę<sup>1</sup>; niedepolarizujący lek zwiotczający (np. atrakurium, wekuronium), depolarizujący lek zwiotczający (suikcynylocholina).
- Przygotować sondę do żołądka i kleszcze Magilla.
- W zależności od zaleceń anestezjologa: umieścić górną połowę ciała pacjenta o ok. 45° lub obróżyć głowę.

### Prowadzenie

- Założyć pacjentowi sondę do żołądka i odesać treść żołądkową. Usunąć sondę.
- Należnie pacjenta przez maskę łwarzową.
- Według zaleceń anestezjologa szybko wstrzyknąć leki (nie wentylować przez maskę).
- Wykonać manewr Selllika (ucisk na chrząstkę pierścieniową): od momentu utraty przytomności do końca intubacji lekko dociskać chrząstkę pierścieniową do szynowego odcinka kręgośłupa. Manewr Selllika hamuje cofanie się pokarmu (regurgitację). Nie wykonywać przy wymiotach.
- Przeprowadzić szybką intubację (ang. *crash intubation*): podać anestezjologowi laryngoskop do lewej, a przygotowaną rurkę dotchawiczą do prawej ręki. Gdy tylko rurka znajdzie się w tchawicy, uszczelnić mankiet.
- Kontrolować położenie rurki.
- Ostrożnie odblokować i „na słuch” ponownie uszczelnić mankiet.
- Założyć sondę do żołądka.

<sup>1</sup> Inaczej saturacja, termin powszechnie stosowany (przyp. tłum.).

<sup>2</sup> Jest to pewna nieścisłość, wartość pH nie oznacza bowiem bezpośrednio stężenia jonów wodorowych; pH jest to ujemny logarytm dziesiętny ze stężenia jonów wodorowych (przyp. tłum.).

<sup>1</sup> Atropina nie jest lekiem nasennym (przyp. tłum.).

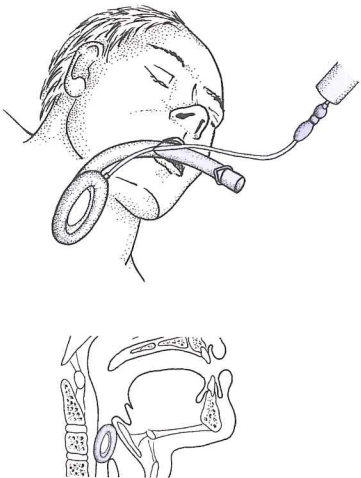
## 6.1.9 Wentylacja przez maskę krtaniową

Maskę krtaniową stosuje się w pewnych przypadkach znieczulenia ogólnego za miast rurki dotchawiczej lub maski twarzonej. Pierścien, który można wypchnąć powietrzem, wprowadza się do wejścia do krtani i za jego pomocą izoluje się drogi oddechowe od gardła i przełyku. Maską krtaniową gwarantuje duże bezpieczeństwo (drożność dróg oddechowych) i łatwość użycia (ręce anestezjologa pozostają wolne).

**Materiały**

- 1–2 maski krtaniowe (zwilżone wodą);
  - nr 1 dla noworodków i niemowląt do 6,5 kg;
  - nr 2 dla dzieci do 25 kg;
  - nr 3 dla dzieci powyżej 25 kg i młodych/drobnych dorosłych;
  - nr 4 + nr 5 dla dorosłych.
- Strzykawka 10 lub 20 ml.
- Ochrona przed przygryzieniem.
- Bandaż do umocowania.

Maska krtaniowa jest dostarczana w postaci niesterylnej i przed użyciem musi zostać wysterylizowana, np. w autoklawie parowym w temp. 134°C (§§ 2.2.10).



Rys. 6.6: Położenie maski krtaniowej [L 157]

**Technika**

- **Usunąć powietrze** z pierścienia maski krtaniowej w celu kontrolowania funkcji wentylacji.
- **Pierścien napędnąć powietrzem** w celu sprawdzenia jego szczelności (10–20 ml powietrza), a następnie **usunąć powietrze** z pierścienia.
- **Część maski** zwrócić w stronę podniebienia posmarować środkiem poszlizgowym (bez miejscowego anestetyku) lub zwilżyć wodą.

- Anestezjolog wprowadza maskę krtaniową do jamy ustnej do momentu, kiedy końcówka pierścienia znajdzie się w wejściu do przełyku (lekko sprężysty opór). Maskę można wprowadzać tylko przy wystarczającej głębokości znieczulenia, w przeciwnym wypadku istnieje ryzyko kurtcza krtani (§§ 6.7.1).
- Pierścien wypchnięć powietrzem aż do pełnego oddzielenia dróg oddechowych od jamy ustnej, gardła i przełyku – u dorosłych ok. 35 ml powietrza.
- Kontrolować położenie poprzez osłuchanie płuc, obserwować ruchy klatki piersiowej.
- Włożyć ochronę przed przygryzieniem i umocować maskę bandażem.
- Podłączyć przewody wentylacyjne.
- Dodatkowo podłączyć pulsoksymetr i kapnometr.

**Wyprowadzanie ze znieczulenia**

Maska krtaniowa jest również dobrze tolerowana przez przytomnych pacjentów po znieczuleniu.

- Jeśli pacjent wybudza się i otwiera jamę ustną, można usunąć powietrze z maski i wyjąć maskę. Dopiero na końcu należy usunąć ochronę przed przygryzieniem.
- W razie potrzeby odessać wydzielinę z gardła.
- Wysuszyć maskę krtaniową i przekazać do sterylizacji (§§ 2.2, 2.2.10). Ochronę przed przygryzieniem wymyć w zmywarce. Materiały jednorazowego użytku posortować i wyrzucić.

## 6.1.10 Stand-by

Stand-by obejmuje nadzór nad czynnościami życiowymi pacjenta bez wykonywania znieczulenia podczas zabiegów diagnostycznych i terapeutycznych. Znajduje zastosowanie w przypadku pacjentów z podwyższonym ryzykiem, np. upośledzoną czynnością narządów (cukrzyca, zaawansowany wiek, alergie), i w zabiegach przeprowadzanych w znieczuleniu miejscowym. Wykorzystuje się go również przy badaniach radiologicznych lub endoskopowych (urologia, gastroenterologia).

**Zadania zespołu anestezjologicznego**

- Sprawdzenie, czy wykonano istotne badania dodatkowe, np. morfologia, koagulogram.
- Ocena ryzyka znieczulenia.
- Obserwacja pacjenta (serce, układ krążenia, oddychanie, ośrodkowy układ nerwowy) w gotowości do wykonania znieczulenia ogólnego.
- Wczesne rozpoznawanie zaburzeń i ich leczenie.
- Prowadzenie protokołu znieczulenia.

**Prowadzenie**

- Anestezjolog powinien być obecny w trakcie zabiegu (może pełnić rolę wykwalifikowanego personelu pielęgniarskiego).
- Towarzyszyć pacjentowi i informować go w zależności od jego stanu świadomości o przebiegu zabiegu.
- W razie potrzeby podawać tlen przez cewnik domosowy.
- Obserwować pacjentów po zabiegu, również w sali wybudzeń.



Na życzenie pacjent może słuchać walkmana/discmana/odwarzacza MP3 dla odwrócenia uwagi od zabiegu<sup>1</sup>.

## 6.2 Znieczulenie miejscowe i regionalne

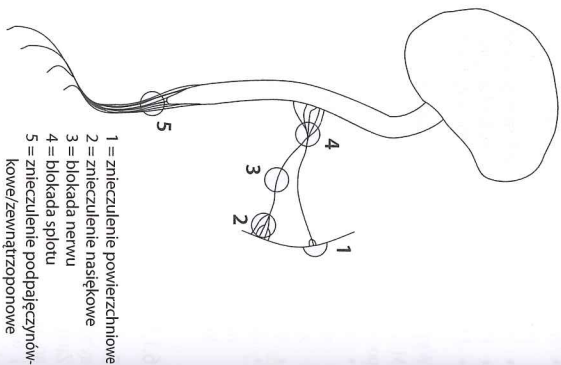
Miejscowo ograniczone, odwracalne przetwarzanie zdolności przewodzenia bólu przez obwodowe włókna bólowe i zakończenia nerwowe. Pacjent pozostaje przytomny.

### 6.2.1 Leki miejscowo znieczulające (LA)<sup>2</sup>

#### Właściwości

- Odwracalnie hamują pobudzenia elektryczne w nerwach → hamują czucie bólu.
- Wyłączają funkcje czuciowe, a w wyższych dawkach także funkcje ruchowe.
- Kolejność utraty czucia (nerw czuciowy): ból, ciepło/zimno, dotyk i ucisk. Cofanie się zmian w odwrotnej kolejności.
- Poprzez dodatek leków wazopresyjnych, np. adrenaliny, ukrwienie w miejscu podania jest ograniczone → LA wchłania się wolniej do krwioobiegu. Wydłuża się czas działania leku.

Rys. 6.7: Rodzaje znieczulenia regionalnego [V 229]



- 1 = znieczulenie powierzchowne
- 2 = znieczulenie nasławkowe
- 3 = blokada nerwu
- 4 = blokada spłotu
- 5 = znieczulenie podpałęczynówkowe/zawątrozoponowe

#### Podział leków miejscowo znieczulających ze względu na czas działania

Krótko działające (30–60 min)	Posredni czas działania (60–120 min)	Długo działające (do 400 min)
prokaina chloroprocaina	lidokaina mepiokaina prylokaina	tetrakaina bupiwakaina ropiwakaina

<sup>1</sup> W Polsce raczej niepraktykowane (przyp. tłum.).

<sup>2</sup> LA – ang. *local anesthetics* (przyp. tłum.).

Działania niepożądane i powikłania stosowania leków miejscowo znieczulających i adjuwantów

Powikłania	Objawy ostrzegawcze	Leczenie
Reakcja wazowagalna	uczucie słabości/bładość powłok, poty, nudności, wymioty, utrata przytomności	ułożenie na pleśko, w położeniu leżącym na boku; 0,5 mg atropiny i.v.; uzupełnianie płynów (500 ml HAES 3% <sup>®</sup> ); 1 amp. Supratinin <sup>®</sup> i.v.; 5 mg diazepamu lub 2,5 mg midazolamu i.v.
Reakcje alergiczne	rumień, niepokój, strach, duszność, reakcje skórne, RR ↓, HR ↑, wymioty, ból brzucha, skurcz oskrzeli, wstrząs anafilaktyczny	podanie O <sub>2</sub> przez maskę; adrenalina (rozcieńczenie 1 : 10 w 0,9% roztw. NaCl) podawana w ml i.v.; roztwory krystalodow; dimetinden (Fenisti <sup>®</sup> ) i.v.; prednizon (Fencort <sup>®</sup> ) i.v.
Pobudzenie o.u.n.	zawroty głowy, metaliczny posmak w ustach, nieregularny oddech, szumy uszne, strach	podanie O <sub>2</sub> przez maskę
Depresja o.u.n.	brak znaków ostrzegawczych przy ostrym zatruciu/utrata przytomności, zatrzymanie oddychania, nietrzymanie moczu i stolca	2,5–10 mg diazepamu lub 25–50 mg tiopentalu i.v. dolasetron, dimenhydrinat
Serce i układ krążenia	zmiana częstości serca; bradykardia, hipotonia zatrzymanie krążenia	wentylacja O <sub>2</sub> przez maskę; sedacja; zwiótczenie; intubacja
Methemoglobinemia	sinica, objawy ogólne (ból głowy, nudności, tachykardia, duszność, niepokój), anemia hemolityczna tylko przy znacznym powstaniu Met-Hb zapaść i zgon przy zawartości Met-Hb 60–70% całkow. Hb	10 ml 2% błękitu metylenowego 2% i.v.; 10 ml 0,2% tioniunu i.v.; podanie O <sub>2</sub> przez maskę
Zatrucie adrenalina	kołatanie serca, tachykardia/tachyarytmie, bładość powłok, zimne poty, RR ↑, migotanie komór, przekom nadciśnieniowy	podanie O <sub>2</sub> ; sedacja; nitrogliceryna w sprayu; β-blokery (metoprolol, pindolol)

<sup>1</sup> Lek nie jest zarejestrowany w Polsce (przyp. tłum.).

**Przeciwwskazania**

Zakazanie w miejscu wkłucia, uogólnione zakazanie (posocznica), znane uczulenie na leki miejscowo znieczulające, nasilona hipowolemia, wstrząs, brak zgody pacjenta.

**6.2.2 Znieczulenie miejscowe****Znieczulenie błony śluzowej**

Znieczulane są najmniejsze zakończenia nerwowe w błonie śluzowej. W tym celu nakłada się na błonę śluzową np. żel z 2% lidokainą, rozpyla lub pędzliuje 2–4% spray z lidokainą. Zastosowanie: np. założenie sondy do żołądka, cewnikowanie pęcherza moczowego.

**Znieczulenie nasiskowe**

Podanie leku miejscowo znieczulającego przez skórę (śródskośnie, podskórnie). Zastosowanie: wkłucia (stały dostęp dożylny, wkłucie dołnitcze, wkłucie centralne, znieczulenie podopajęczyniokowe lub zewnątrzoponowe), szyicie powierzchownych ran, usuwanie tłuszczaków. Wykonanie: lekarz, pielęgniarka tylko przy zakładaniu stałego dostępu dożylnego.

**Materiały**

- Strzykawka 2 lub 5 ml.
- Krotkie igły.
- Środek odkażający.
- Jąłowe gaziki.
- Lek miejscowo znieczulający, np. lidokaina 1%, mepiwakaína 1%.

**6.2.3 Obwodowe znieczulenie regionalne**

Wstrzyknięcie leku miejscowo znieczulającego w bezpośrednie sąsiedztwo nerwu, pnia nerwu lub spłotu nerwowego. Cel: odwracalne przerwanie przewodzenia pobudzenia w miejscu wstrzyknięcia. Znieczulenie przewodowe hamuje przewodzenie bodźców czuciowych i ruchowych przez włókna nerwowe, a wręcz czucie bólu, dotyku i temperatury. Zabłokowane są także włókna unerwiające mięśnie. Wykonanie: lekarz w asyście pielęgniarskiej.

W przypadku znieczulenia przewodowego należy przygotować zestaw do znieczulenia ogólnego z intubacją. Jest to potrzebne w razie wystąpienia powikłań znieczulenia przewodowego (reakcje alergiczne lub toksyczne) lub w sytuacji, gdy znieczulenie przewodowe okazuje się niewystarczające.

**Wyszukiwanie pochodzki nerwu za pomocą stymulatora nerwów**

- Połączyć stymulator z igłą (rozmiar igły 22–25 G, z krótkim ściętym zakończeniem).
- Aparat wysyła w regularnych odstępach czasu słabe impulsy elektryczne. Jeśli igła znajduje się w pobliżu pochodzki nerwu, pojawiają się rytmiczne drgania mięśni unerwionego obszaru.
- Sprawdzać, czy igła nie została umieszczona wewnątrznaczyniowo. Podać lek miejscowo znieczulający.

**Możliwe lokalizacje znieczulenia regionalnego i wymagane ułożenie pacjenta****Blokada spłotu ramiennego**

Wskazania: zabiegi operacyjne w okolicy ramienia, obojczyka, łokcia, przedramienia, dłoni.

**Ułożenie**

- Blokada z dostępu pachowego: ułożenie na plecach, głowa spoczywa płasko, obrócona w kierunku przeciwnym do operowanej strony. Operowane ramię należy odwieść o 90° a przedramię zgąć w kierunku głowy.
- Blokada między mięśniami pochyłymi: ułożenie na plecach, głowa lekko obrócona w kierunku przeciwnym, ramię przывiedzione.

**Blokada spłotu łądźziowego**

Wskazania: zabieg operacyjny na kończynach dolnych.

**Ułożenie**

- Blokada łoży mięśni łądźziowych: pacjent leży na boku z nogami zgiętymi w stawach kolanowych.
- Blokada pachwinowa (zww. blokada trzy w jednym): ułożenie na plecach.
- Blokada okokręgosłupowa lub blokada nerwu kulszowego: ułożenie na boku.

**Blokada nerwów międzyżebrowych**

Wskazania: leczenie bólu pooperacyjnego i przypadków ostrego bólu (np. po zabiegach na klatce piersiowej, w złamaniach żeber), zakłádanie drenażu opłucnej, stan po mastektomii.

Ułożenie: w zależności od blokady, na plecach, na boku, na brzuchu.

- Przygotować zestaw do znieczulenia ogólnego z intubacją (☞ 6.1.7).
- Ułożyć odpowiednio pacjenta.
- Sprawdzać miejsce wstrzyknięcia: czy jest czyste, czy konieczne jest golenie, brak zakazania.
- **Materiał niesterylny:** środki dezynfekujące, marker do oznaczenia miejsca wkłucia, materiał do obłożenia miejsca zabiegu, miska nerkowata, sznaza, Klem, stymulator nerwów z odpowiednią igłą.
- **Materiał sterylny (jąłowy):** zestaw jednorazowy używany w danym szpitalu (naczynie, chusty, gaziki, serweta do obłożenia z oknem, chusty osłaniające), sterylne rekawiczki, strzykawkę 5–10 ml, igły, zestaw do znieczulenia przewodowego spłotu, np. Plexon®<sup>®</sup>, Alphaspek® lub inne zestawy jednorazowe używane w danym szpitalu, leki, np. lidokaina 1–1,5%, mepiwakaína 1–1,5%.

**Asysta**

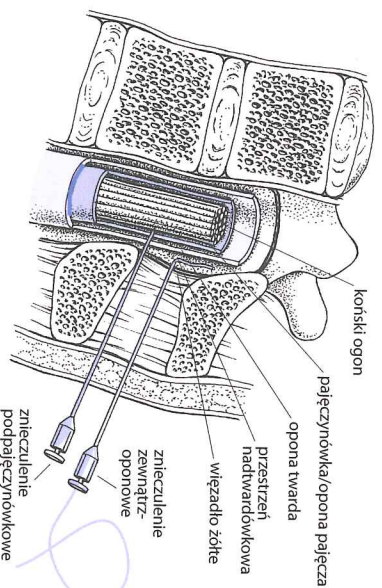
- Podawać materiały w sposób sterylny.
- Obserwować początek działania: wyraźne oznaki blokady czuciowej i motorycznej pojawiają się zwykle po 10–15 minutach.
- Poinstruować pacjenta, aby nie poruszał znieczuloną kończyną, ponieważ utracił nad nią kontrolę.
- Rozmawiać z pacjentem, aby wcześniej móc rozpoznać niepożądane działania leków miejscowo znieczulających na o.u.n. (☞ tab. 6.2.1).
- Kontrolować oznaki życiowe, zwracać uwagę na objawy alergiczne (☞ tab. 6.2.1).
- Podawać tlen przez cewnik donosowy.

## 6.2.4 Centralne znieczulenie regionalne

## Znieczulenie podjądajczynówkowe

Blockada korzeni nerwów rdzeniowych poprzez podanie leku miejscowo znieczulającego do kanału kręgowego/przeszreni podjądajczynówkowej w dolnym odcinku kręgosłupa lędźwiowego. Zastosowanie: w zabiegach w obrębie dolnej połowy ciała, np. TUR [ang. *transurethral resection* – resekcja przezcewkowa], operacje przepuklin. Znieczulenie zaczyna działać po kilku minutach. Wykonanie: lekarz w asyście pielęgniarskiej.

- Złożyć dostęp dożylny o możliwie szerokim świetle i przed rozpoczęciem znieczulenia przeczyszczyć 0,5 l płynu (z powodu często występujących spadków ciśnienia tętniczego).
- Ułożyć pacjenta w pozycji siedzącej: stołek pod stopy, „koci grzbięt”, ramiona położyć na udach. Pielęgniarka/pielęgniarz stoi przed pacjentem, aby go podtrzymać.
- Ułożyć pacjenta w pozycji leżącej, położyć pacjenta na stronie operowanej, plecy możliwie blisko brzoju stołu operacyjnego. Kolana przyciągnąć do brzucha, głowę zgiąć w stronę klatki piersiowej i podłożyć małą poduszkę.



Rys. 6.8: Znieczulenie podjądajczynówkowe II 1901

## Materiały

## Niesterylne

Maska ochronna na twarz, czapka ochronna, marker, niesterylne gaziki, benzyna, cewnik do podania tlenu.

## Sterylne

- I obłożenie, 1 obłożenie z oknem, maceczak zwinięty w kulkę wielkości jajka, gaziki.
- I igła do punkcji lędźwiowej, np. igła Sprotte'a 25–27 G.
- Rękawiczki, środek dezynfekcyjny.

- Strzykawkki 2 i 5 ml, igły nr 1 i 12, igła do nabierania leku z filtrem bakteriowym.
- Lek miejscowo znieczulający do znieczulenia nasiękowego, np. lidokaina 1%.
- Lek do znieczulenia podjądajczynówkowego, np. bupiwakaina 0,5% (roztwór izo- lub hiperbaryczny).
- Sterylny opatrunek.

## Asysta podczas wykonywania znieczulenia

- Lekarz oznacza miejsce wkłucia markerem.
- Miejsce wkłucia odłuszczyć za pomocą benzyny<sup>1</sup>, a następnie odkażić.
- Przygotować sterylne materiały.
- Przed nabraniem do strzykawkki leku miejscowo znieczulającego powiadomić lekarza o rodzaju leku.
- Lekarz wykonuje punkcję za pomocą igły punkcyjnej i podaje lek.
- Wykonać sterylny opatrunek (w miejscu wkłucia).
- Początkowo co 2–3 min sprawdzać oznaki życiowe: niebezpieczeństwo reakcji ze strony układu krążenia (RR ↓, HR ↓). W przypadku nudności przyspieszyć tempo wlewu dożylnego płynów, na polecenie lekarza podać środek wazopresyny, np. Akrinol® (etylaminoetioflina)<sup>2</sup>.
- Ułożyć pacjenta do operacji, górna część ciała można ułożyć nieco wyżej. Podawać tlen przez maskę.

## Powikłania

- Powikłania wczesne: spadek ciśnienia tętniczego, duszność wskutek zahamowania czynności mięśni międzyzbrowych przy znieczuleniu „wysokim”, bradykardia, spadek temperatury ciała.
- Powikłania późne (godziny, dni): ból głowy, ból pleców, zaburzenia czynności pecherza moczowego, powikłania neurologiczne.

Z powodu znacznego ograniczenia występowania popunkcyjnego bólu głowy poprzez zastosowanie atomatycznych igieł punkcyjnych (27 G) znieczulenie podjądajczynówkowe jest coraz bardziej popularne. Dzikie stosowaniu łączenie z cewnikiem dokanalowym (ciągłe znieczulenie podjądajczynówkowe) nie ma ograniczenia czasu działania przy bardzo dobrej blokadzie czuciowej i ruchowej.

## Znieczulenie zewnątrzoponowe

Znieczulenie zewnątrzoponowe: podanie leku miejscowo znieczulającego do przeszerzeni zewnątrzoponowej (w odcinku lędźwiowym, lędźwiowym lub szyjnym). Cel: czasowa, odcinkowa, współcześnie, czuciowa i ruchowa blockada korzeni nerwów rdzeniowych. Zastosowanie: zabiegi operacyjne w obrębie jamy brzusznej w połączeniu ze znieczuleniem ogólnym, w położnictwie; pooperacyjnie w leczeniu ostrego i przewlekłego bólu. Wykonanie: lekarz w asyście pielęgniarskiej.

<sup>1</sup> Znieczulenie podjądajczynówkowe.

<sup>1</sup> W Polsce nie wykonuje się odłuszczenia skóry benzyną (przypr. tłum.).

<sup>2</sup> W Polsce stosuje się w tej sytuacji etedrynę (przypr. tłum.).

## Materiały

### Niesterylne

Maska ochronna na twarz, czapka ochronna, marker, niesterylne gaziki, benzyna, plaster, materiał do obłożenia, miska netkowa, nożyczki, cewnik do podania tlenu.

### Sterylnie

- Zestaw jednorazowy lub stosowane w danym ośrodku warianty, np. igła do wkłucia zewnątrzoponowego, tzw. igła Tuohy'ego 17 lub 18 G, o długości 9–10 cm; igła do znieczulenia nasiętkowego o długości 4 cm, 1 igła do nabierania leku z filtrem bakteryjnym.
- Środek dezynfekcyjny, serweta do obłożenia, serweta rozciąta, fartuch, rękawiczki.
- Strzykawką 20 ml do nabierania leku, 10 ml strzykawką niskooporową (patrz poniżej), 5 ml strzykawką do znieczulenia nasiętkowego.
- Lek, np. mepiwakaína 1–2%, bupiwakaína 0,25–0,5%.
- Lek miejscowo znieczulający do znieczulenia nasiętkowego, np. lidokaina 1%, 10 ml ampulka z 0,9% NaCl.

### Określenie prawidłowego położenia zakończenia igły

**Technika spadku oporu:** przed osiągnięciem przestrzeni zewnątrzoponowej usunąć mandryn, natoczyć 10 ml strzykawkę z 0,9% NaCl i naciskając na tłok strzykawki, dalej przesuwać igłę. W chwili gdy zakończenie igły osiąga przestrzeń zewnątrzoponową, opór w strzykawkę spada – bez wysiłku można wstrzyknąć roztwór soli fizjologicznej.

**Technika wiszącej kropli:** przesuwać igłę z mandrynem, usunąć mandryn i następnie kroplę 0,9% roztworu NaCl na proksymalne zakończenie igły Tuohy'ego. Ostrożnie popychać igłę. Gdy zakończenie igły osiągnie przestrzeń zewnątrzoponową, kropla zostaje wessana.

### Asysta przy wykonaniu

- Podać próbną dawkę leku miejscowo znieczulającego (2–3 ml).
- Podać w sposób sterylny cewnik zewnątrzoponowy.
- Miejsce wkłucia zakleić sterylnie, umocować cewnik. Cewnik powinien znajdować się przy kręgosłupie, aby uniknąć nadmiernego ucisku.
- Uważnie kontrolować oznaki życiowe i sprawdzić zakres znieczulenia.
- Ułożyć pacjenta do operacji.
- Prowadzić dokumentację.

Nadrzędna zasada przy wszystkich wkłuciach w okolicy kręgosłupa: postępowanie aseptyczne. Wykonywać zawsze w wyciszonym pomieszczeniu.

### Powikłania

- Powikłania wczesne: przypadkowe nakłucie opony twardej lub wstrzyknięcie leku do przestrzeni podopajęczynkowej (całkowite znieczulenie podopajęczynkowe) prowadzi do znacznego spadku ciśnienia tętniczego.
- Powikłania późne: zaburzenia czynności pęcherza moczowego, bóle głowy, powikłania neurologiczne.

## 6.3 Przetoczenia

W trakcie przetoczenia pacjent otrzymuje krew lub preparaty krwioopochodne w postaci wlewu. Są to czynności wykonywane wyłącznie przez lekarza.

### Preparaty krwi

**Ciepła krew:** 400–500 ml świeżo pobranej krwi (maks. do 4 godz.) z dodatkami stabilizatorów.

**Świeża krew:** ciepła krew pobrana wcześniej niż przed 4 godz., maks. do 48 godz., zredukowana aktywność czynników krzepnięcia.

**Krew pełna:** czas od pobrania 48 godz. do 21 dni, brak aktywności czynników krzepnięcia.

**Koncentrat krwinek czerwonych:** pozyskiwany z krwi pełnej konserwowanej, osocze prawie całkowicie usunięte. Wartość hematokrytu 65–70%. W celu poprawy właściwości plynnych koncentratu krwinek czerwonych można wymieszać go ze 100 ml 0,9% NaCl.

**Przemiany koncentrat krwinek czerwonych:** preparat wysoko oczyszczony z płytek krwi, leukocytów i białek osocza.

**Świeżo mrożone osocze (FFP – ang. fresh frozen plasma):** osocze pozyskiwane z krwi pełnej konserwowanej. Zawiera wszystkie czynniki krzepnięcia, ale nie płytki krwi; w postaci głęboko zamrożonej może być przechowywane przez wiele lat.

**Koncentrat krwinek płytkowych:** pozyskiwany z osocza bogatego w płytki poprzez centrifugację, nie wolno go przechowywać w lodowce.

**Łudzka albumina:** 5 lub 20%; zawiera izolowaną frakcję albumin z ludzkiego osocza. Nie zawiera globulin, nie wymaga przetoczenia zgodnego grupowo. Uwaga: jest za bezpieczną wirusologicznie (wirusy hepatotropowe).

### Postępowanie z preparatami krwi


- Z zestawem do przetoczeń należy postępować zgodnie z instrukcją producenta.
- Nie dopuścić do kontaktu preparatu z powietrzem (niebezpieczeństwo skażenia).
- Preparat podawać osobno do stałego dostępu dożylnego.
- Nie dodawać żadnych innych leków.
- Nie przerywać opakowania chłodzącego preparatu aż do czasu przetoczenia (wyjątek: koncentrat krwinek płytkowych).
- Preparaty podawać w temperaturze organizmu (podgrzewacz krwi).
- Puste opakowania przechowywać przez co najmniej 24 godz. (do kontroli).

### Przed przetoczeniem

- Dokładnie porównać dane pacjenta/preparatu/zlecenia na przetoczenie. Dokumentacja nie może zostać oddzielona od preparatu.
- Sprawdzić tożsamość i grupę krwi pacjenta.
- Porównać grupę krwi i numer preparatu.
- Przeczytać dokumentację dołączoną do preparatu.
- Sprawdzić termin ważności i opakowanie preparatu pod kątem ewentualnych uszkodzeń.

### Przed przetoczeniem

- Sprawdzić ważność próby krzyżowej.
- **Wykonać test przyłożkowy** (ang. *bedside-test*)<sup>1</sup>: kontrola układu grupowego AB0 krwi dawcy i biorcy bezpośrednio przed przetoczeniem za pomocą tzw. kart identyfikacyjnych<sup>1</sup>.

 Najczęstszą przyczyną powikłań poprzetoczeniowych jest pomylenie preparatów. Nie należy dołączać niezabezpieczonego testu przyłożkowego do dokumentacji pacjenta (względy higieniczne).

### Zalecane ilości preparatów krwioPOCHODNYCH DO PRZYKOTAWANIA przed planowanymi zabiegami operacyjnymi

Rodzaj operacji	KKCz	FFP
cholecystektomia, operacje tarczycy, histerektomia, nefrektomia, prostatektomia, operacje przewodu pokarmowego	2	2
operacje jelita grubego, resekcja przełyku, operacje płuc, protezowanie aortalno-dwududowe, endoprotezowanie stawu biodrowego	4	2
tętniak aorty, wymiana endoprotezy stawu biodrowego	6	4
operacje kardiochirurgiczne	8	6

Powysze iloczby mają charakter orientacyjny przy założeniu prawidłowych przedoperacyjnych wartości stężenia hemoglobinu. W przypadku niedokrwistości należy złożyć wartości odpowiednio wyzsze.

### Niebezpieczeństwa związane z przetoczeniami

Reakcje z nadwrażliwości; wahanía elektrolitowe (potas, wapń) i zaburzenia równowagi kwasowo-zasadowej (przedzie wszystkim kwasica metaboliczna wywołana środkami konserwującym – cytrynianem). Transmisja zakażenia, np. AIDS, wirusowego zapalenia wątroby, kity i bakteryjne skażenia preparatu, np. w wyniku kontaktu preparatu z powietrzem.

### Objawy reakcji poprzetoczeniowej u przytomnego pacjenta

Drętwiaki i gorączka, zaczerwienienie twarzy, bóle krzyżza i bóle w klatce piersiowej, nudności i wymioty, tachykardia, spadek ciśnienia tętniczego, przyspieszony oddech.

### Objawy reakcji poprzetoczeniowej u znieczulonego pacjenta

- Hemoglobina (możliwa do rozpoznania wyłącznie u pacjentów z znacznym kowarym pechlerzem moczowym).
- Masowy krwotok w operowanym obszarze.
- Spadek ciśnienia tętniczego.

### Postępowanie

- Zachować spokój, nie pozostawiać pacjenta samego.
- Natychmiast przerwać przetoczenie i kontrolować oznaki życiowe.
- Jeśli konieczne, podać tlen (ewentualnie intubacja/wentylacja 100% tlenem).

<sup>1</sup> W Polsce test przyłożkowy nie jest powszechnie stosowany (przyj. tłum.).

- Odnosić w dokumentacji czas, po jakim wystąpiła reakcja, i ilość przetoczonej krwi.
- Nie wyrzucać pozostałego preparatu krwi (ponowna próba krzyżowa).
- Pobrac próbkę moczu oddanego po raz pierwszy od wystąpienia epizodu i wysłać do laboratorium.
- Farmakoterapia według nasilenia i rodzaju reakcji: leki antyhistaminowe, wapń, steryd.
- W razie konieczności intensywny nadzór lub dializoterapia.

### Metody ograniczające wykorzystanie krwi od dawców

Zyskują coraz bardziej na znaczeniu z powodu rosnących nacisków na oszczędności w systemie służby zdrowia. Kolejnym powodem ich wprowadzania jest niebezpieczeństwo transmisji chorób: AIDS, wirusowego zapalenia wątroby oraz reakcji alergicznych po przetoczeniach obcej krwi. Są także akceptowane przez pewne grupy religijne, np. świadków Jehowy, którzy nie zgadzają się na przetoczenia. Niewątpliwie wymagają wysokich nakładów pracy organizacyjnej oraz dobrej współpracy między oddziałami.

### Przetoczenie krwi własnej pacjenta

Krew pobiera się od pacjenta w określonych odstępach czasu przed planowanym zabiegiem operacyjnym. Znajduje zastosowanie tylko w przypadku planowych zabiegów.

### Przedoperacyjna hemodylucja (HD)

Krew pobiera się bezpośrednio przed zabiegiem operacyjnym, a utratę (krew) wyrównuje się koloidowymi płynami krwiozastępczymi → przedoperacyjna retransfuzja w zależności od utraty krwi. Możliwe do wykonania tylko w przypadku pacjentów w normowolemii oraz wydolnych krążeniowo i oddechowo.

Czas pobrania można ustalić indywidualnie, zarówno przed, jak i po indukcji znieczulenia lub przed rozpoczęciem operacji.

### Śród- lub pooperacyjna autotransfuzja mechaniczna

Zebrańie krwi z pola operacyjnego lub miejsca krwawienia za pomocą specjalnego urządzenia (np. Cell-saver<sup>®</sup>). Natychmiastowa lub bezpośrednia retransfuzja. Znajduje zastosowanie przede wszystkim w zabiegach ze znaczną utratą krwi (1000 ml), np. przy urazie klatki piersiowej lub jany brzusznej.

### Zasady działania

- 1 faza: krew odessana z pola operacyjnego trafia do zbiornika, gdzie poprzez filtr zostają usunięte duże zanieczyszczenia i pęcherzyki powietrza.
- 2 faza (wypchnięcie): krew dostaje się do wirówki. Dochodzi tu do sedimentacji elementów krwi zgodnie z ciężarem właściwym jej poszczególnych składników. W następującej kolejności odkładają się: erytrocyty, warstwa włóknika i osocze.
- 3 faza (płukanie): płukanie zaagregowanych erytrocytów roztworem 0,9% NaCl. W ten sposób z uzyskanej krwi zostają usunięte niepożądane elementy (fragmety komórkowe, pozostałości białek, antykoagulanty, bakterie i in.).
- 4 faza (opóźnianie): przepływyw krwi z wirówki do pojemnika do przetoczenia. Retransfuzja powinna odbyć się w ciągu 6 godz. i przy użyciu 40-mikrometrowego filtra.

## 6.4 Powikłania, stany nagłe podczas znieczulenia

### 6.4.1 Powikłania

#### Zachłyśnięcie (aspiracja)

Przedostanie się zwymiotowanej treści żołądkowej do drzewa oskrzelowego. Może skutkować zachłyśnowym zapaleniem płuc z bardzo niekorzystnym rokowaniem.

Objawy: przyspieszony oddech, sinica, hipoksemia, tachykardia.

#### Postępowanie

- Nasychniastowa intubacja i wentylacja 100% tlenem.
- Celowane bronchoskopowe odessanie (treści żołądkowej).
- W razie potrzeby farmakoterapia (kortykosteroidy, antybiotyki) według zaleceń lekarza.
- Ścisła kontrola saturacji i gazometrii tętniczej (zob. 6.1.7).
- Przeniesienie pacjenta na oddział intensywnej terapii, zdjęcie RTG klatki piersiowej.

#### Kurcz krtani

Kurcz krtani wywołany drażnieniem nerwu krtaniowego i zamknięciem szpary głośni. Pacjent nie jest w stanie oddychać samodzielnie ani być wentylowanym. Niebezpieczeństwo ostrego niedotlenienia. Możliwe przyczyny: intubacja lub zakładanie maski ustno-gardłowej przy zbyt płytkim znieczuleniu, bolesne bodźce przy zbyt powierzchownym znieczuleniu. Przy ekstubacji: przyczyną może być wydzielnina, krew lub inne ciała obce w gardle.

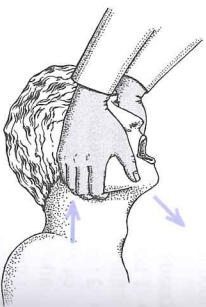
#### Objawy

- Przy częściowym zamknięciu pojawia się stridor (świszczący szmer wdechuwy).
- Przy całkowitym zamknięciu dochodzi do paradoksalnych ruchów oddechu, nie jest możliwa dalsza wentylacja.
- Sinica, tachykardia, później bradykardia, arytmie w wyniku hipoksji, zatrzymanie krążenia.

#### Leczenie

- Zachować spokój.
- Nasychniast usunąć bodziec wywołujący kurcz (maska ustno-gardłowa, wydzielniny).
- Podać 100% tlen przez maskę, udzielić drogi oddechowej poprzez manewr Esmarcha.
- Podać pacjentowi sukcynylocholinę i.v. według zaleceń lekarza.
- W razie potrzeby pogłębić znieczulenie krótko działającym anestetykiem, np. tiopentalen (zob. 6.1.1).
- Jeżeli nie jest dostępny lek zwiotczający, należy wykonać ze wskazania żywotnych tracheotomię lub konikotomię (zob. 17.6).

Rys. 6-9: Manewr Esmarcha [L 190]



#### Skurcz oskrzeli

Ostre odruchowe zwięzienie oskrzeli. Może wystąpić zarówno przed, w trakcie, jak i po znieczuleniu. Możliwe przyczyny: przedyspozycja pacjenta (astmatycy, pacjenci z przewlekłym zapaleniem oskrzeli, palacze), reakcje alergiczne na leki (przede wszystkim na barbiturany), ponadto te same bodźce, które wywołują kurcz krtani.

#### Objawy

- Świsły wydechowe.
- U samojstnie oddychających pacjentów przyspieszony oddech, duszność z wydłużoną fazą wydechu, możliwe zaburzenia świadomości.
- U pacjentów wentylowanych wzrastające wartości ciśnień w drogach oddechowych.
- Tachykardia, nadciśnienie tętnicze i sinica.
- Niebezpieczeństwo przejścia w stan astmatyczny.

#### Leczenie

- Zachować spokój i podać 100% tlen przez rurkę dotchawiczą.
- W razie potrzeby pogłębić znieczulenie za pomocą lotnego wziewnego anestetyku, np. desfluranu.
- Farmakoterapia według zaleceń lekarza:  $\beta_2$ -sympatykomimetyki, np. salbutamol, aminofilina, glukokortykosteroidy (np. prednizolon i.v.).
- W przypadku anafilaksji (zob. poniżej): przygotować adrenalinę.

#### Reakcje anafilaktyczne

Reakcja alergiczna np. na leki anestetyczne lub środki cementujące, np. Palacos®.

#### Objawy

- Zmiany skórne, świąd.
- Katar.
- Tachykardia, spadek ciśnienia tętniczego, zaburzenia rytmu serca.
- Zaburzenia krążenia łączne ze wstrząsem, skurcz oskrzeli, obrzęk krtani.
- Zatrzymanie oddechu.

#### Leczenie

- Zatrzymać dopływ alergenu.
- W przypadku pacjentów z dodatnim wywiadem w kierunku alergii i w razie planowanego użycia Palacos® przygotować środki krwiozastępcze. Przygotować również leki antyhistaminowe i ew. kortyzon, aby zapobiec reakcji alergicznej lub ją zmniejszyć.
- W przypadku obrzęku krtani ew. intubacja (zob. 6.1.7).

Trzymać w pogotowiu następujące leki: dimetinden (Fenisti®), cymetydynę (Altramet®, Cimetidine®), adrenalinę (pamiętając o rozcieńczeniu 1:10), meylprednizolon.

### 6.4.2 Reanimacja

Działania zmierzające do podtrzymania bądź przywrócenia zaopatrzenia organizmu w tlen w przypadku zatrzymania oddychania i/lub układu krążenia. Po usta-

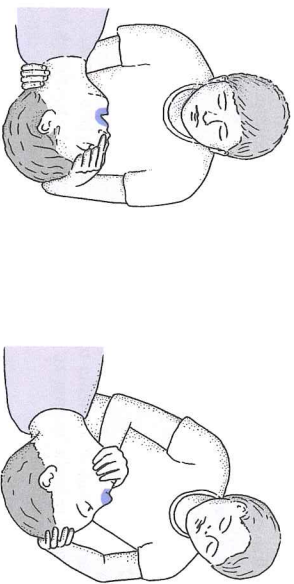
niu krążenia w ciągu minuty dochodzi do zatrzymania oddychania. Po zatrzymaniu oddychania najpóźniej po 6–10 min występuje zatrzymanie krążenia. Obydwa stany, jeśli nie podejmie się natychmiastowego leczenia, prowadzą gwałtownie do nieodwracalnego uszkodzenia narządów.

### Klinika

- Zatrzymanie oddychania.
- Brak tętna na tętnicach szyjnych i/lub udowych, nieznaczalne ciśnienie tętnicze.
- Utrata przytomności.
- Szerokie, nieragujące na światło źrenice (po 30–90 s).
- Ew. bladeść powłok lub śluzowa = trupi wygląd.
- EKG: np. migotanie komór, trzepotanie komór, płaska linia.

### Schemat ABC resuscytacji krążeniowo-oddechowej<sup>1</sup>

- A (ang. airway) = udrożenie dróg oddechowych (u chorego nieprzytomnego)**
- Oczyszczyć jamę ustną palcami lub kleszczami Magilla. Odessać treść płynną.
  - Odgąć głowę i ew. pociągnąć żuchwę do przodu i do góry (manewr Esmarcha). W ten sposób język zostanie odsunięty od tylnej ściany gardła.



Rys. 6.10: Wentylacja metodami usta-usta oraz usta-nos [L 157]

### B (ang. breathing) = wentylacja płuc

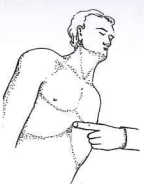
- Wentylacja przy użyciu maski twarzowej i worka Ambu z dużym przepływem tlenu (najlepiej zastosować 100% tlenu, dlatego należy podłączyć worek Ambu do źródła tlenu).
- W razie potrzeby założyć rurkę ustno-gardłową w celu poprawy wentylacji (zob. rys. 6.2).
- Szybka intubacja dotchawicza (zob. 6.1.7, następnie dalsza wentylacja pacjenta workiem samorozprężalnym lub podłączanie do respiratora).
- W razie konieczności założyć sondę do żołądka, aby usunąć z niego powietrze, które przedostaje się w trakcie wentylacji. Nie przerywać masażu serca.

<sup>1</sup> Przedstawiony w poniższym rozdziale schemat resuscytacji krążeniowo-oddechowej nie odzwierciedla obowiązującego i przyjętego przez Europejską Radę Resuscytacji wytycznym resuscytacji krążeniowo-oddechowej z roku 2005, (zob. podpis pod rys. 6.12, s. 184 (przyj. tłum.)).

### C (ang. circulation) = krążenie

- Położyć pacjenta na plecach na twardym podłożu.
- Wykonać masaż zewnętrzny serca:
  - Określić miejsce uciskania: u dorosłych dolna jedna trzecia mostka. Wyczuć kąt pomiędzy wyrostkiem mieczykowatym a łukiem żebrowym, drugą dłoń położyć powyżej tego miejsca na mostku; u dziecka: środek mostka.
  - Położyć dłoń jedną na drugą w miejscu uciskania i wyprostować ramiona; uciskać mostek ok. 4–5 cm w kierunku kręgosłupa (wykorzystać własną masę ciała).
- Częstość uciskania: niezależnie od wieku 100/min.

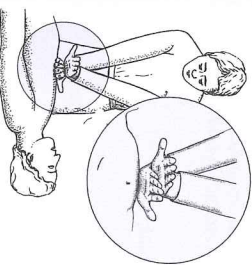
Ocena skuteczności: wyczuwalne tętno, węższe źrenice, zanikanie ślinicy, w EKG widoczna normalna czynność serca, powrót świadomości u wcześniej przytomnego pacjenta. Dodatkowo skuteczność zewnętrznego masażu serca można określić na podstawie ciśnienia parcjalnego wydychanego dwutlenku węgla.



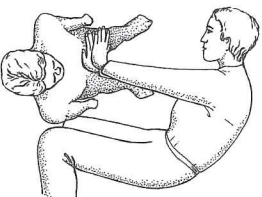
Odszukać wyrostek mieczykowaty



Położyć dłoń w punkcie ucisku



Tylko kłap ręki: dotyka ciała, uciskać mostek na głębokość ok. 4–5 cm



Ramiona wyprostowane, po każdym uciśnięciu zwolnić nacisk

Rys. 6.11: Technika zewnętrznego masażu serca [L 190]

