

## 4 Krtań i gardło dolne

### Krtań – anatomia stosowana i fizjologia

#### ■ Podstawy anatomii i fizjologii

##### ■ Embriologia

Krtań rozwija się z dwóch zawiązków: nagłośnia rozwija się z zawiązka policzkowo-gardłowego, a głośnia i podgłośnia z zawiązka tchawiczo-oskrzelowego, co ma znaczenie kliniczne w życiu pozapłodowym. Nerwy łuków gardłowych są gałęziami nerwu błędnego.

W życiu pozapłodowym krtań obniża się z poziomu drugiego kręgu szyjnego w chwili urodzenia do poziomu – w zależności od płci – mniej więcej piątego kręgu szyjnego u dorosłych.

##### ■ Anatomia

Szkielet krtani składa się z *chrząstek tarczowatej, pierścieniowatej i nalewkowatej*, będących chrząstkami szklistymi, *nagłośni*, która jest chrząstką włóknistą, oraz włóknisto-elastycznych chrząstek dodatkowych Santoriniego (chrząstka różkowata) i Wrisberga (chrząstka klinowata), niepełniących żadnej funkcji.

Wapnienie i kostnienie chrząstki tarczowatej rozpoczyna się w okresie pokwitania. Kostnienie chrząstek pierścieniowatej oraz nalewkowatej następuje nieco później. Uwapnienie krtani kobiecej następuje później niż męskiej. W badaniu radiologicznym trudno jest czasem odróżnić uwapnione części szkieletu krtani od ciała obcego kostnego.

Wewnętrzne i zewnętrzne więzadła i błony łączą chrząstki i stabilizują pokrywające tkanki miękkie.

W celach klinicznych jamę krtani podzielono na trzy piętra (**ryc. 4.1, tab. 4.1**):

- nagłośnię,
- głośnię,
- podgłośnię.

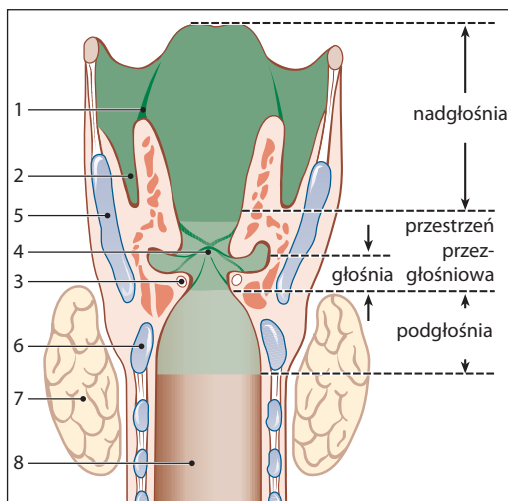
*Fałd głosowy* ma część chrzęstną, którą jest chrząstka nalewkowata, oraz część błoniastą. Ta ostatnia zawiera mięsień głosowy, blaszkę właściwą błony śluzowej oraz nabłonek (**ryc. 4.2a, b**). Długość części błoniastej fałdu głosowego wynosi 0,3 cm u noworodka, 1,0–1,4 cm u kobiet i 1,5–2,0 cm

u mężczyzn. *Głośnia* jest przestrzenią usytuowaną między wolnymi brzegami fałdów głosowych. *Przeźrenie przezgłośniową* przedstawiono na **ryc. 4.1** i opisano w **tab. 4.1** (zob. **ryc. 4.13**).

**Uwaga.** Rak występuje prawie wyłącznie w międzybłonniastej części głośni, natomiast ziarniak intubacyjny i ziarniak kontaktowy spowodowany wysiłkiem głosowym występują w części międzyczręstnej (zob. s. 313–315 i **ryc. 4.19, 4.20**).

U góry krtań ograniczona jest wolnym brzegiem nagłośni, fałdami nalewkowo-nagłośniowymi i wcięciem międzynalewkowym. *Na dole* dolna krawędź chrząstki pierścieniowatej oznacza połączenie z tchawicą (zob. **ryc. 4.1**).

Chrząstka tarczowata jest połączona stawami z chrząstką pierścieniową. W stawach tych występują ruchy kołyszące i nieznaczne ślizgowe. Mięśnie, więzadła i błony między chrząstkami pozwalają na ruchy pomiędzy różnymi częściami krtani.



**Ryc. 4.1** Piętra i poszczególne struktury krtani. 1 – fałd nalewkowo-nagłośniowy stanowiący granicę pomiędzy krtanią i gardłem dolnym, 2 – zachyłek gruszkowaty należący do gardła dolnego, 3 – więzadło głosowe, 4 – spoidło przednie, 5 – chrząstka tarczowata, 6 – chrząstka pierścieniowata, 7 – gruczoł tarczowy, 8 – tchawica.

**Tabela 4.1** Podział jamy krtani

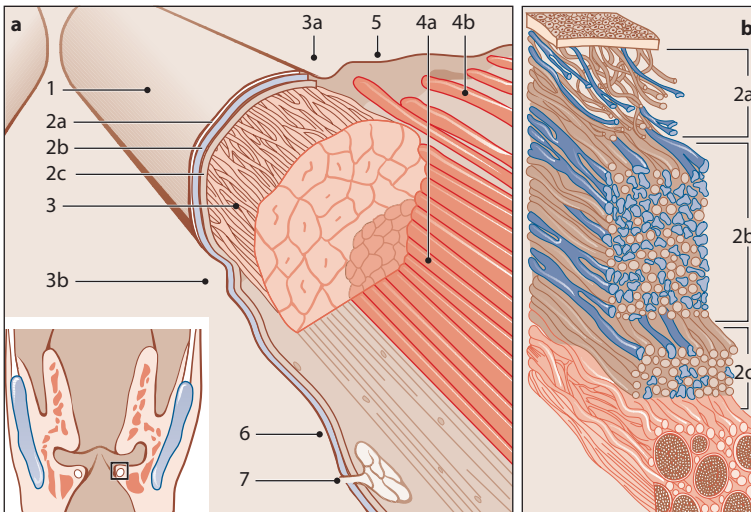
Przestrzeń nadgłośniowa	<i>epilarynx</i>	krtaniowa powierzchnia nagłośni, fałd nalewkowo-nagłośniowy, nalewka
	przedsionek	między nagłośnią a szparą głośni
	wejście	<i>epilarynx</i> i przedsionek
Przestrzeń głośniowa		fałdy głosowe i przestrzeń 1 cm poniżej nich
Przestrzeń podgłośniowa		ku dołowi od dolnego brzegu chrząstki pierścieniowatej
„Przestrzeń przegłośniowa”		głośnia + przedsionek + fałdy przedsionkowe

Zewnętrzne więzadła i błony łącznotkankowe wiążą krtani z otaczającymi strukturami. Najważniejsze błony zewnętrzno-krtaniowe to:

- błona tarczowo-gnykowa z otworem dla tętnicy krtaniowej górnej oraz żyły i wewnętrznej gałęzi nerwu krtaniowego górnego, który prowadzi czuciowe zaopatrzenie krtani powyżej strun głosowych,
- błona pierścienno-tarczowa będąca punktem, w którym droga oddechowa znajduje się tuż pod skórą; jest to miejsce wykonywania laryngotomii, czyli konikotomii (zob. s. 359),
- więzadło pierścienno-tchawicze łączące krtani z tchawicą.

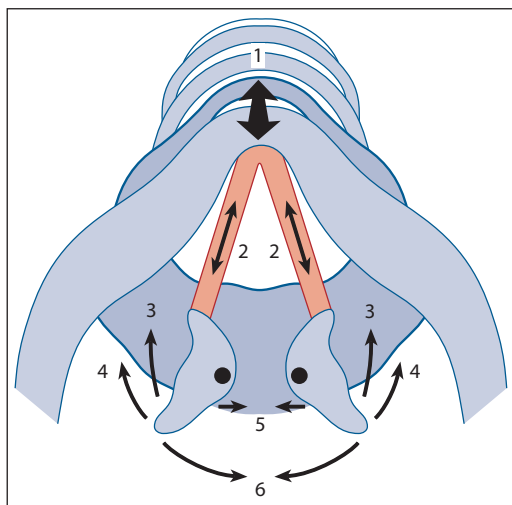
Wieżadła wewnętrzne i błony łącznotkankowe, jak np. stożek elastyczny i więzadło tarczowo-nagłośniowe, łączą ze sobą części chrzęstne krtani.

Mięśnie wewnętrzne i jeden mięsień zewnętrzny działają synergistycznie i antagonistycznie, kontrolując funkcję krtani. Otwierają one i zamykają głośnię, a także utrzymują fałdy głosowe w napięciu (**ryc. 4.3**). To wzajemne oddziaływanie wyjaśnia przyjmowanie różnych pozycji przez fał-



**Ryc. 4.2a, b** a Trójwymiarowy przekrój przez część błoniastą fałdu głosowego (powiększenie fragmentu przekroju czołowego krtani zaznaczonego na ilustracji w dolnym lewym rogu). **1** – nabłonek wielowarstwowy płaski, **2a** – warstwa powierzchniowa blaszki właściwej, **2b** – warstwa środkowa blaszki właściwej, **2c** – warstwa głęboka blaszki właściwej, **2b** i **2c** tworzą więzadło głosowe, **3** – więzadło głosowe pokrywające mięsień głosowy, **3a** – linia łukowata górna, **3b** – linia łukowata dolna, **4a** – środkowa część mięśnia tarczowo-nalewkowego, czyli mięsień głosowy, **4b** – boczna część mięśnia tarczowo-nalewkowego, **5** – nabłonek kieszonki krtaniowej (Morgagniego) zawierający nabłonek walcowaty migawkowy i wyspy komórek nabłonka płaskiego, **6** – strefa podgłośniowa nabłonka walcowatego migawkowego, **7** – gruczoł śluzowy. (Adoptowano z T. von Lanz i W. Wachsmuth, *Praktische Anatomie. Ein Lehr- und Hilfsbuch der Anatomischen Grundlagen ärztlichen Handelns*, 2 wyd., Berlin: Springer, 1950).

**b** Powiększony obraz blaszki właściwej. Numery takie same jak w części **a**. (Adaptowano z M. Hirano i K. Sato, *Histological color atlas of the human larynx*, San Diego: Singular, 1993).



**Ryc. 4.3** Kierunki działania mięśni krtani. **1** – mięsień pierścienno-tarczowy (*m. anticus*), **2** – środkowa część mięśnia tarczowo-nalewkowego (mięsień głosowy), **3** – boczna część mięśnia tarczowo-nalewkowego, **4** – mięsień pierścienno-nalewkowy boczny (*m. lateralis*), **5** – mięsień międzynałkowy, czyli poprzeczny, **6** – mięsień pierścienno-nalewkowy tylny (*m. posticus*).

dy głosowe podczas porażenia nerwu krtaniowego wstecznego lub zewnętrznej gałęzi nerwu krtaniowego górnego (**tab. 4.2**).

**Uwaga.** Jest tylko jeden mięsień, który otwiera głośnie – mięsień pierścienno-nalewkowy tylny. Mięśni, które ją zamykają, jest więcej. Stosunek ich względnej siły jest jak 1 : 3. Tylko mięsień międzynałkowy, z częścią skośną i częścią poprzeczną, jest nieparzysty, pozostałe mięśnie są parzyste.

**Unerwienie** krtani jest obustronne, pochodzi z nerwu krtaniowego górnego i z nerwu krtaniowego zwrotnego, które odchodzą od nerwu błędnego (zob. **ryc. 4.11**).

*Nerw krtaniowy górny* dzieli się na czuciową gałąź wewnętrzną (która zaopatruje wnętrze krtani do poziomu głośni) i na gałąź zewnętrzną (która prowadzi unerwienie ruchowe mięśnia pierścienno-tarczowego).

*Nerw krtaniowy wsteczny* prowadzi jednostronne unerwienie ruchowe do pozostałych mięśni wewnętrznych krtani i do drugostronnej części

**Tabela 4.2** Czynność mięśni krtani

Czynność	Mięsień
Otwarcie głośni, odwodzenie fałdów głosowych	mięsień pierścienno-nalewkowy tylny ( <i>m. posticus</i> )
Zamknięcie głośni, przywodzenie fałdów głosowych	mięsień pierścienno-nalewkowy boczny mięsień nalewkowy poprzeczny i skośny boczna część mięśnia tarczowo-nalewkowego
Napięcie fałdów głosowych	mięsień pierścienno-tarczowy (przedni) mięsień tarczowo-nalewkowy, część środkowa (mięsień głosowy)

mięśnia międzynałkowego. Ponadto prowadzi unerwienie czuciowe błony śluzowej krtani poniżej szpary głośni.

Lewy nerw krtaniowy wsteczny zawija się wokół łuku aorty i osiąga krtani w szczelinie pomiędzy tchawicą i przełykiem. Prawy nerw zwrotny biegnie wokół tętnicy podobojczykowej, a następnie ku górze pomiędzy tchawicą i przełykiem.

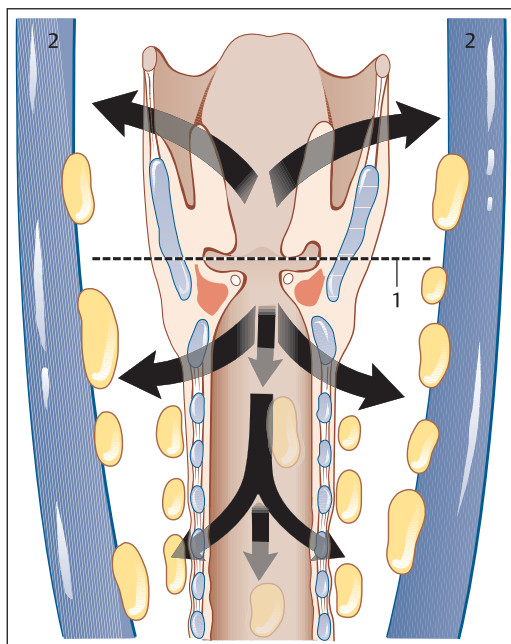
Oba nerwy krtaniowe zwrotne wchodzi do krtani przy dolnym rogu chrząstki tarczowatej. Stosunek tego nerwu do tętnicy tarczowej dolnej jest ważny z punktu widzenia anatomii chirurgicznej (zob. s. 307).

Przy porażeniu nerwu krtaniowego wstecznego zmiany patologiczne mogą się rozciągać od podstawy czaszki w okolicy otworu żyły szyjnej, wzdłuż szyjnego przebiegu nerwu, aż do klatki piersiowej i śródpiersia. Przyczynami porażenia nerwu zwrotnego mogą być przerzuty, chłoniak złośliwy, wole złośliwe, rak przełyku, gruźlicze zapalenie węzłów chłonnych, tętniaki aorty i tętnicy szyjnej oraz nadciśnienie płucne.

**Unaczynienie** jest podzielone szparą głośni na dwa obszary.

Unaczynienie tętnicze nadgłośni pochodzi od tętnicy krtaniowej górnej, gałęzi tętnicy szyjnej zewnętrznej, natomiast unaczynienie podgłośni z tętnicy krtaniowej dolnej odchodzącej od pnia tarczowo-szyjnego tętnicy podobojczykowej.

Odpyływ żylny kieruje się drogą żyły tarczowej górnej ku górze do żyły szyjnej wewnętrznej, a ku



**Ryc. 4.4** Głośniowa bariera limfatyczna, która oddziela sploty chłonki z nadgłośni i podgłośni. Pierwszą stacją węzłów chłonnych dla nadgłośni są niestały węzeł przedkrtaniowy i węzły szyjne głębokie górne. Pierwszą stacją węzłów dla podgłośni tworzą węzły przed- i okołotchawicze oraz węzły głębokie dolne żyły szyjnej. **1** – głośniowa bariera limfatyczna, **2** – żyła szyjna wewnętrzna.

dołowi drogą żyły tarczowej dolnej do lewej żyły ramienno-głowej.

**Unaczynienie chłonne** jest bardzo ważne z punktu widzenia klinicznego (**ryc. 4.4**).

Wolny brzeg fałdu głosowego nie ma naczyń chłonnych. Górna powierzchnia fałdu głosowego i dno kieszonki mają nieliczne naczynia chłonne biegnące równolegle do wolnego brzegu fałdu głosowego.

Piętro nadgłośniowe z kolei ma bogatą sieć naczyń limfatycznych. Bardzo gęsta i częściowo wielowarstwowa sieć znajduje się w fałdzie przedsińkowym i w kieszonce. Nadgłośniowa droga chłonna zbiega się na przedniej powierzchni fałdu nalewkowo-nagłośniowego i opuszcza krtani naczyńiami zbiorczymi wzdłuż pęczka naczyniowo-nerwowego. Poziome połączenia podśluzowe i przednagłośniowe znajdują się w linii środkowej krtani i są odpowiedzialne za obustronne i przeciwstronne przerzuty raka.

Pomiędzy wolnym brzegiem fałdu głosowego a górną krawędzią chrząstki pierścieniowatej (jest to górna granica podgłośni) znajduje się dolna powierzchnia fałdu głosowe-

go, która ma naczynia chłonne. Spoidło tylne jest ważnym połączeniem naczyń chłonnych z różnych części krtani.

Sieć naczyń chłonnych podgłośni nie jest tak gęsta jak w nadgłośni. Obustronne lub przeciwstronne zajęcie węzłów chłonnych możliwe jest za pośrednictwem węzłów przed- i okołotchawiczych. Dodatkowy drenaż limfatyczny do węzłów okołotchawiczych i śródpiersiowych ma duże znaczenie kliniczne.

Chłonka z krtani jest ostatecznie zbierana w górnych i dolnych węzłach chłonnych głębokich szyi.

**Błona śluzowa** krtani ma specyficzną budowę, wynikającą z tego, że umiejscowiona jest w punkcie połączenia dróg oddechowej i pokarmowej. Wielowarstwowy nabłonek płaski, częściowo zrogowaciały, pokrywa krtaniową powierzchnię nagłośni, fałdy przedsińkowe, przedsińek krtani i fałdy głosowe. Nabłonek wielorodowy migawkowy pokrywa pozostałe części krtani.

Błaszka właściwa ma trzy warstwy – głęboka i pośrednia tworzą więzadło głosowe, zaś powierzchnia nazywana *przestrzenią Reinkego* jest zamkniętą szczeliną pod nabłonkiem fałdu głosowego, niezwierającą gruczołów ani naczyń chłonnych. Jest ważna klinicznie w odniesieniu do obrzęku Reinkego (zob. s. 322).

## ■ Fizjologia

**Fonacja.** Krtani może wytwarzać głos tylko wówczas, gdy fałdy głosowe drgają. Błaszka właściwa razem z pokrywającym nabłonkiem odgrywa zasadniczą rolę w tworzeniu głosu. W czasie mówienia głos jest kształtowany przez ruchy gardła, podniebienia, języka i warg.

Funkcja głosowa, zakres głosu, wzmocnienie tonu, tembr głosu i rezonans są opisane na s. 332–334.

Chrypka jest efektem wewnątrzkrtańniowego zawirowania strumienia powietrza i nieprawidłowości w drganiach fałdów głosowych.

**Oddychanie.** Fałdy głosowe ustawione są w pozycji oddechowej; szpara głośni jest otwarta i kontrolowana na zasadzie odruchu na skutek wymiany gazowej i równowagi kwasowo-zasadowej (**tab. 4.3**).

**Ochrona dolnych dróg oddechowych.** W akcie połykania biorą udział nasada języka, tylna ściana gardła i fałdy podniebienne-gardłowe. Odruch

**Tabela 4.3** Czynność krtani

Fonacja	
Oddychanie	
Ochrona dolnych dróg oddechowych	zamknięcie wejścia do krtani podczas połykania zamknięcie głośni odruchowe wstrzymanie oddychania odruch kaszlowy
Zamknięcie głośniowej z unieruchomieniem klatki piersiowej i manewr Valsalvy, które pojawiają się podczas dźwigania ciężaru	

połykowy, kontrolowany przez nerw językowo-gardłowy, powoduje przerwę w oddychaniu wskutek skurczu fałdów nalewkowo-nagłośniowych, fałdów głosowych i fałdów przedsionkowych oraz pociągnięcia nagłośni przez mięsień tarczowo-nagłośniowy. Jednocześnie mięśnie nadgnykowe przesuwają krtani ku przodowi i górze o 2–3 cm.

Obserwacje chirurgicznego usunięcia nagłośni wykazują, że struktura ta ma niewielkie znaczenie dla funkcji obronnej krtani. Ważniejsze jest unerwienie czuciowe błony śluzowej wejścia do krtani, pochodzące z wewnętrznej gałęzi nerwu krtaniowego górnego. Kontroluje ona odruchowe działanie mięśni.

Odruch kaszlowy wywołany jest przez drobne fragmenty kęsa pokarmowego podrażniające fałdy przedsionkowe lub wnikaające do wnętrza krtani. Składa się on z odruchowego głębokiego wdechu przy otwartej krtani. Szpara głośni zamyka się przy wzrastającym ciśnieniu wewnątrz klatki piersiowej, następnie otwiera się gwałtownie z wydmuchnięciem powietrza, dzięki czemu ciało obce może być usunięte.

**Uwaga.** Krtani jest polem receptorowym dla innych odruchów ze strony nerwu błędnego. Podrażnienie mechaniczne wewnętrznej powierzchni krtani może wywołać arytmie, bradykardię, a nawet zatrzymanie akcji serca. Podczas wszelkich zabiegów wewnątrzkrtańowych powinno być przeprowadzone właściwe znieczulenie. Szczególna ostrożność niezbędna jest podczas powtarzanych prób intubacji, przedłużającej się laryngoskopii, a także przy usuwaniu ciał obcych z krtani i tchawicy.

**Unieruchomienie klatki piersiowej.** Układ oddechowcy zamykany jest na poziomie głośni w celu za-

bezpieczenia go podczas różnych czynności naszego ciała – kaszel, defekacja, oddawanie moczu, wymioty czy poród. Ponadto mięśnie klatki piersiowej pełnią funkcję dodatkową podczas ataku astmy.

## Metody badania krtani

Badanie dostarcza informacji o:

- ustawieniu krtani i jej pozycji względem sąsiednich struktur anatomicznych szyi,
- zewnętrznym zarysie i wewnętrznym kształcie krtani,
- charakterze, umiejscowieniu i rozległości zmian chorobowych wewnątrz i na zewnątrz krtani,
- zaburzeniach czynnościowych.

### ■ Oglądanie

Wypukłość chrząstki tarczowatej w warunkach normalnych widoczna jest tylko u mężczyzn. Przemieszcza się ona ku górze podczas połykania; brak tego ruchu wskazuje na unieruchomienie krtani spowodowane procesem zapalnym lub nowotworowym.

Zaciąganie dołka nadmostkowego podczas wdechu w połączeniu ze świsłem krtaniowym wskazuje na zwężenie światła krtani lub tchawicy spowodowane przez ciało obce, guz lub obrzęk.

### ■ Palpacja

Szkielet krtani i struktury sąsiadujące są wyczuwalne podczas oddychania i połykania, przy czym należy zwrócić uwagę na:

- chrząstkę tarczowatą,
- błonę pierścienno-tarczową i chrząstkę pierścieniową,
- tętnicę szyjną z jej opuszką, która nie powinna być złączona z sąsiadującymi węzłami chłonnyymi; dotykaniem palcem pozwala wyczuć tętnienie,
- gruczoł tarczowy, leżący ku dołowi i bocznie od chrząstek krtani,
- jednoczesny ruch krtani i tarczycy podczas połykania.

### ■ Laryngoskopia

Są dwa sposoby badania krtani: laryngoskopia pośrednia, podczas której krtani jest badana za

**Tabela 4.4** Zestawienie okolic badanych podczas laryngoskopii

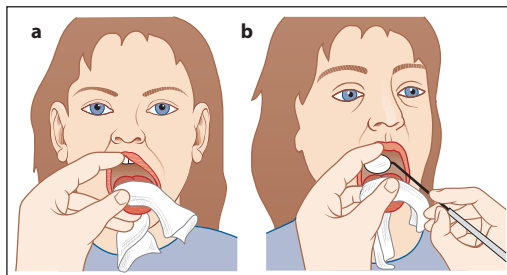
Część ustna gardła	nasada języka, oba dołki językowe, językowa powierzchnia nagłośni
Gardło dolne	zachyłek gruszkowaty
Granice pomiędzy gardłem dolnym a krtanią	fałdy językowo-nagłośniowe i fałdy nalewkowo-nagłośniowe
Krtani	nagłośnia, chrząstka nalewkowata, fałdy przedsionkowe, fałdy głosowe i kieszonki
Podgłośnia	

pomocą lusterka i nieuzbrojonego wzroku, oraz bezpośrednia z zastosowaniem endoskopu sztywnego, lub też giętkiego, lub laryngoskopu i mikroskopu (**tab. 4.4**).

#### ■ Laryngoskopia pośrednia

Technikę badania pokazano na **ryc. 4.5a, b**. Język zostaje wyciągnięty za pomocą kciuka (który znajduje się na języku) i palca środkowego lewej ręki. Palec wskazujący unosi ku górze wargę górną. Język powinien być wyciągnięty ku przodowi ostrożnie w celu zabezpieczenia wędzidełka przed uszkodzeniem przez zęby dolne. Światło z lustra czołowego należy skierować na języczek, zaś szklaną powierzchnię lusterka krtaniowego ogrzać, a temperatura powinna być sprawdzona przez badającego na ręce. Lusterko wprowadza się wzdłuż podniebienia, aż osiągnie języczek.

Należy wystrzegać się podrażnienia nasady języka lub tylnej ściany gardła, ponieważ powoduje to odruch wymiotny. Tylna powierzchnia lusterka krtaniowego jest używana do podniesienia języczka i przesunięcia go ku górze i tyłowi. W ten sposób uwidacznia się w lusterku tylną część języka, gardło i część krtani. Poleca się pacjentowi wypowiedzieć samogłoskę „e” w celu uzyskania górnego ustawienia nagłośni, a tym samym lepszego wglądu do krtani. Krtani można lepiej uwidocznić dzięki zastosowaniu specjalnego zestawu soczewek. U pacjentów z nasilonym odruchem wymiotnym konieczne jest przed badaniem znieczulenie powierzchniowe lignokainą (**ryc. 4.6**).



**Ryc. 4.5a, b** Laryngoskopia pośrednia z użyciem lusterka. Od czasu wprowadzenia endoskopów ten sposób badania stosuje się rzadko. Lusterko ogrzewa się gorącym powietrzem, aby zapobiec zaparowaniu.

#### ■ Fibroendoskopia (endoskopia giętka) przesnosa

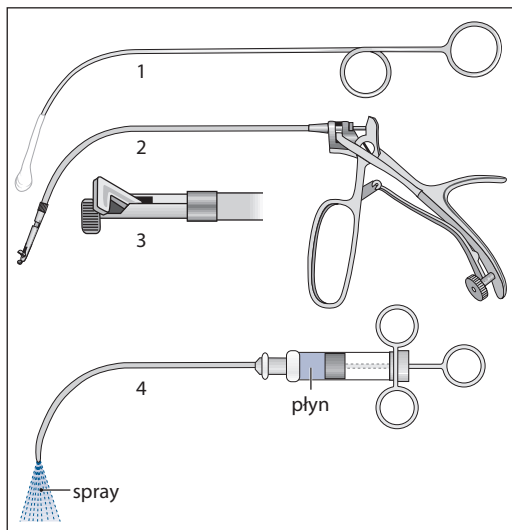
Najczęściej stosowaną metodą oceny krtani jest badanie endoskopowe za pomocą giętkiego endoskopu nosowego (nasofaryngoskopia). Endoskop wprowadza się do nosa bez znieczulenia. Dzięki niemu można obejrzeć część nosową gardła, ruchy podniebienia oraz ruchomość fałdów głosowych. Giętki endoskop umożliwia ponadto zbadanie gardła dolnego, a także pozwala ocenić zamknięcie głośni podczas polykania oraz wykryć zaburzenia ruchomości fałdów głosowych. Zastosowanie wymiennych przystawek optycznych na końcu endoskopu daje ostry obraz i umożliwia ocenę zmian organicznych na fałdach głosowych oraz ich czynności głosowej za pomocą stroboskopu.

#### ■ Sztywna endoskopia krtani

Sztywne endoskopy są bardzo użyteczne w codziennej praktyce. Mają dobre światło i dzięki szerokokątowym soczewkom mogą zastąpić lub uzupełnić laryngoskopię pośrednią. Używa się zwykle dwóch typów endoskopu – o kącie patrzenia 70° oraz 90° (zob. też rozdział o endoskopii nosa, s. 135 oraz **ryc. 2.21**).

Korzyści tej procedury wynikają z możliwości uwidocznienia trudno dostępnych okolic krtani, zmiennego powiększenia, dobrego oświetlenia i dokumentowania uzyskanych obrazów. Za pomocą sztywnej wideostrobolarinoskopii można ponadto wykonać drobne zabiegi chirurgiczne (**ryc. 4.7**).

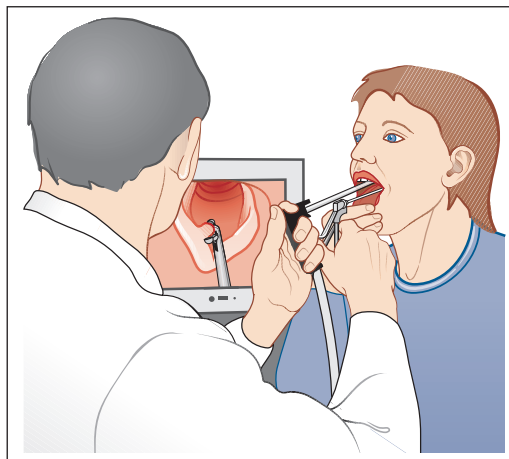
**Uwaga.** Podczas laryngoskopii pośredniej można pobrać wycinki lub usunąć polip, jeżeli zastosuje się powierzchniowe znieczulenie na watce lub w aerozolu (zob. **ryc. 4.6**). Choć większość laryngologów preferuje mikrolaryngoskopię, zabiegi w znieczuleniu miejscowym są nadal wykonywane jako procedury fonchirurgiczne, biopsje, a nawet w celu usunięcia ciała obcego.



**Ryc. 4.6** Narzędzia używane do znieczulenia błony śluzowej krtani i do niewielkich zabiegów fałdów głosowych. **1** – watoztrzymacz zakrzywiony, **2** – zakrzywione kleszczyki tnące na rękojeści, **3** – zakrzywiony uchwyt igły do wykonywania iniekcji wewnątrzkrtańowych, **4** – rozpylacz, który może być używany ze sprężonym powietrzem.

### ■ Mikrolaryngoskopia

Badanie krtani i gardła dolnego można wykonać używając sztywnego laryngoskopu zawieszonego na specjalnej dźwigni opierającej się na klatce piersiowej pacjenta (**ryc. 4.8a, b**). Stosuje się dwuokularowy mikroskop operacyjny, a w przypadku zastosowania chirurgii laserowej podłącza się mikromanipulator (**ryc. 4.8c**), ponadto używa się narzędzi przeznaczonych do mikrochirurgii krtani (**ryc. 4.9**). Znieczulenie ogólne podaje się dożylnie, a oddychanie zabezpiecza intubacja dotchawicza lub wentylacja dyszowa (*jet ventilation*); oznacza to znaczący postęp w diagnostyce oraz mikrochi-



**Ryc. 4.7** Niewielkie zmiany w nabłonku lub blaszce właściwej można usunąć w znieczuleniu miejscowym. Krtąń obserwuje się za pomocą sztywnego endoskopu trzymanego jedną ręką, a zmianę usuwa się odpowiednim narzędziem trzymanym drugą ręką. Pacjent trzyma swój język. Przebieg zabiegu obserwuje się na monitorze.

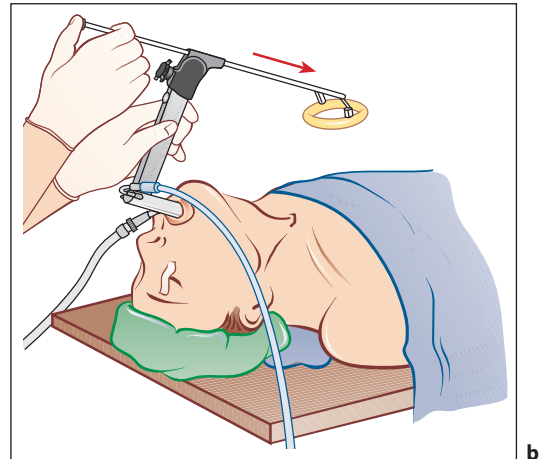
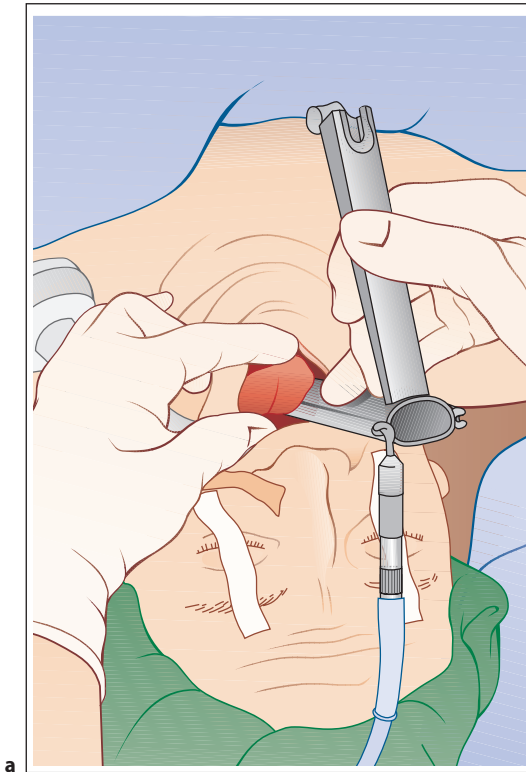
urgii wewnątrzkrtańowej. Mikrolaryngoskopia zapewnia doskonale oświetlenie krtani, górnego odcinka tchawicy i gardła dolnego, pozwalając obejrzeć trudno dostępne okolice. Umożliwia też wykonywanie wielu zabiegów wewnątrzkrtańowych.

Podczas badania ocenia się następujące cechy: zabarwienie błony śluzowej, obecność tkanki patologicznej, wygląd zmian ograniczonych lub rozlanych (powierzchnia gładka lub szorstka, owrzodzenie, wzrost egzofityczny i inne), światło tchawicy i kształt gardła dolnego. Jeżeli pacjent jest znieczulony ogólnie i zwiótny, nie ma możliwości właściwej oceny ruchów oddechowych fałdów głosowych. Z tych samych powodów nie można obserwować ruchów fonacyjnych.

### ■ Obrazowanie

Tomografia komputerowa (TK) o wysokiej rozdzielczości pozwala właściwie ocenić umiejscowienie oraz rozległość zwężeń i guzów, a także zmian dotyczących struktur sąsiadujących.

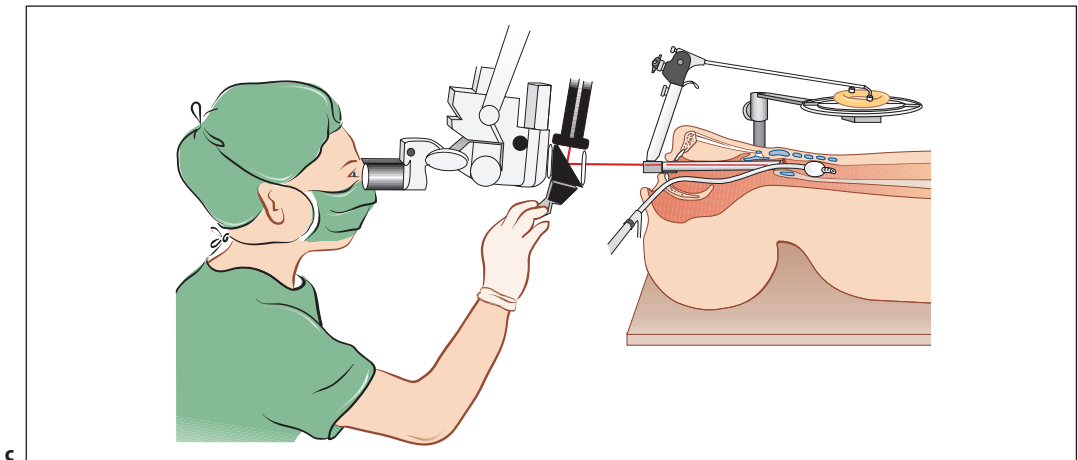
Rezonans magnetyczny (MR) ma duże znaczenie w obrazowaniu krtani i otaczających tkanek. Można na przykład uwidoczniać zmiany przerzu-



**Ryc. 4.8a–c** a Pierwszy etap mikrolaryngoskopii. Wprowadzenie laryngoskopu. Pacjent leży na wznak z odchylną głową, zęby szczęki chronione są specjalnym ochraniaczem.

**b** W celu utrzymania laryngoskopu w ustalonej pozycji stosuje się specjalne ramię, tzw. wieszadło.

**c** Mikrolaryngoskopia z użyciem mikromanipulatora. Promień lasera kierowany jest do pola widzianego przez chirurga. Stosuje się specjalne rurki intubacyjne przeznaczone do chirurgii laserowej.



towe w węzłach chłonnych lub też rozległość guza nowotworowego.

### ■ Stroboskopia

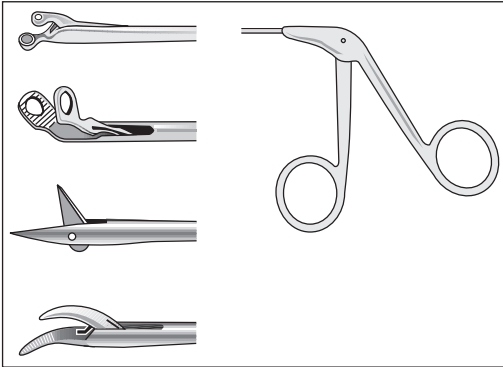
Zob. rozdz. 5, **ryc. 5.1** i s. 339.

### ■ Inne techniki badania

#### Glottografia dużej szybkości

Polega na zastosowaniu sztywnego endoskopu z kamerą zdolną do rejestracji 2000–4000 obrazów w ciągu sekundy. Zapisy krótkich okresów fonacji podczas jednej próby fonacji rejestrowane są





**Ryc. 4.9** Narzędzia do chirurgii wewnątrzkrtańowej. Od góry po stronie lewej: kleszczyki tnące, kleszczyki chwytające szerokie, nożyczki, kleszczyki chwytające wąskie. Po prawej: uchwyt do powyższych narzędzi.

przez komputer. Umożliwia to szczegółową analizę czynności krtani, zwłaszcza zaś ocenę ruchów fałdów głosowych podczas tworzenia dźwięku.

### Elektromiografia

Elektromiografia (EMG) jest zapisem elektrycznej czynności mięśni. Jest pomocna w diagnostyce chorób mięśni i nerwów obwodowych. Wyniki EMG pozwalają określić, czy objawy są spowodowane chorobą mięśni czy też zaburzeniami neurologicznymi. W krtani EMG jest stosowana do oceny ruchomości fałdów głosowych i różnicowania na przykład porażenia i niedowładu.

## Choroby krtani

### ■ Zaburzenia rozwojowe (tab. 4.5)

Zaburzenia rozwojowe krtani cechują się trzema podstawowymi objawami klinicznymi; są to: *duszność, zaburzenia głosu i dysfagia*.

#### Rozmiękanie krtani (*laryngomalacia*)

**Objawy kliniczne.** Dusznosc wdechowa i świst krtaniowy pojawiają się natychmiast lub po kilku tygodniach po urodzeniu, w niektórych przypadkach towarzyszy im sinica. Objawy nasilają się podczas jedzenia.

**Patogeneza.** Nieprawidłowy metabolizm wapnia powoduje słabość szkieletu chrzęstnego nadgłośni, a zwłaszcza nagłośni.

**Rozpoznanie.** Stawia się na podstawie laryngoskopii bezpośredniej i bronchoskopii. Nagłośnia ma zwykle kształt

**Tabela 4.5** Częstość występowania wrodzonych zaburzeń krtani

Częstość	Anomalia wrodzona
~ 75%	rozmiękanie krtani ( <i>laryngomalacia</i> )
~ 10%	zaburzenia neurologiczne (jedno- lub obustronne porażenie nerwu zwrotnego)
Rzadko	zarośnięcie krtani lub pletwa torbiele i torbiele powietrzne zwężenie podgłośniowe naczyniak
Bardzo rzadko	rozszczep krtani

omegi i jest wiotka; przesłania wejście do krtani podczas wdechu. Nalewki lub fałdy nalewkowo-nagłośniowe mogą być zasysane podczas wdechu. Kształt i czynność fałdów głosowych są normalne.

**Leczenie.** Polega na wnikliwej obserwacji noworodka i udzieleniu stosownych informacji rodzicom. Chrząstki krtani stają się z upływem tygodni lub miesięcy sztywniejsze i objawy stopniowo ustępują. Karmienie powinno się odbywać z przerwą po każdym trzech połknięciach. Przy znacznych zaburzeniach oddechowych wskazane jest założenie zglębniaka odżywczego. Nasiloną okresowo duszność jest wskazaniem do umieszczenia dziecka na neonatologicznym oddziale intensywnej opieki i zastosowania CPAP (stałego nadciśnienia powietrza oddechowego) lub intubacji. Tracheotomię wykonuje się wyjątkowo.

### Zaburzenia neurologiczne

**Objawy kliniczne.** Jeżeli uszkodzenie jest jednostronne, to pojawia się łkanie i tzw. cichy płacz. Uszkodzenia obustronne powodują świst wdechowy.

**Patogeneza.** Niektóre przypadki mają charakter idiopatyczny, inne związane są z anomaliami wrodzonymi lub naczyniowo-sercowymi, lub też urazem okołoporodowym.

**Rozpoznanie.** Wziernikowanie krtani i gardła za pomocą fibroskopu lub laryngoskopia bezpośrednia mogą ujawnić przyśrodkowe ustawienie jednego lub obu fałdów głosowych. Pośrednie ustawienie fałdów występuje stosunkowo rzadko.

**Leczenie.** Uszkodzenia jednostronne nie wymagają leczenia. Wrodzone porażenia nerwów zwrotnych ustępują zwykle samoistnie. Porażenia obustronne mogą wymagać intubacji we wczesnym okresie i tracheotomii w późniejszym, kiedy zwężenie drogi oddechowej się utrzymuje.

### Atrezja i pletwy

**Objawy kliniczne.** Wynikiem atrezji są bezowocne próby oddychania, sinica i niemożność płaczu bezpośrednio

po urodzeniu, prowadząc niezwłocznie do śmierci. Płetwa powoduje niewydolność oddechową o różnym nasileniu.

**Rozpoznanie.** Atrężę lub płetwę można stwierdzić podczas laryngoskopii bezpośredniej.

**Leczenie.** W przypadkach nasilonej duszności uduszeniu można zapobiec tylko dzięki endoskopowemu przerwaniu płetwy lub wykonaniu tracheotomii bezpośrednio po urodzeniu. Jeżeli to konieczne, dalsze leczenie może polegać na powtarzanych zabiegach laserowych wewnątrzkrtańowych.

### Torbiel powietrzna krtań (*laryngocele*)

Wewnętrzna torbiel powietrzna krtań położona jest wewnątrz krtań w fałdzie przedsionkowym (**ryc. 4.10**).

Torbiel powietrzna zewnętrzna jest przedłużeniem kieszonki krtańowej przechodzącym przez błonę tarczowo-gnykową i ujawnia się jako wyczuwalny na szyi twór torbielowaty.

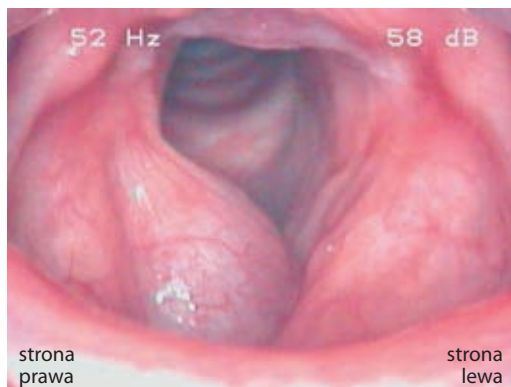
Współistnienie obu tych postaci, a także obustronne torbiele powietrzne zdarzają się rzadko.

**Objawy kliniczne.** Chrypce i duszności może towarzyszyć uczucie obecności ciała obcego w gardle.

**Patogeneza.** Jest to wrodzone lub nabyte powiększenie woreczka krtań (kieszonka Morgagniego, ślepy worek kieszonki krtańowej wypełniony powietrzem lub śluzem).

**Rozpoznanie** ustalane jest na podstawie laryngoskopii, badania palpacyjnego oraz TK. Gładkie obrzmienie o gładkiej powierzchni nasila się podczas dmuchania, nadmierne wysiłku lub gry na instrumentach dętych.

**Leczenie.** Jeżeli pacjent nie ma duszności i torbiel się nie powiększa, wystarczy obserwacja. Zewnętrzne torbiele powietrzne krtań usuwa się z dostępu zewnętrznego. Nie wielkie *laryngocele* wewnętrzne może być usunięte laserem CO<sub>2</sub> podczas mikrolaryngoskopii.



**Ryc. 4.10** Torbiel powietrzna (*laryngocele*) wewnętrzna wpułkająca się do prawego fałdu głosowego.

### Zwężenia podgłośnia

**Objawy kliniczne.** Występuje świst krtańowy zarówno wdechowy, jak i wydechowy. Głos jest zwykle normalny. Mogą się pojawiać objawy podgłośnia zapalenia krtań.

**Patogeneza.** Przyczyną choroby jest najczęściej anomalia w budowie chrząstki pierścieniowatej.

**Rozpoznanie** ustalane jest na podstawie laryngoskopii bezpośredniej i tracheoskopii, a także badania TK.

**Leczenie.** W przypadkach nasilonej duszności niezbędne jest wykonanie tracheotomii. Dziecko powinno być obserwowane do 5 r.ż., tj. do czasu wykonania zabiegu. Procedura chirurgiczna polega na wykonaniu operacji plastycznej krtań i tchawicy oraz rozszczepieniu przednim lub tylnym chrząstki pierścieniowatej z przeszczepem chrząstki żebrowej.

### Naczyniaki

**Objawy kliniczne.** Zależnie od ich umiejscowienia guzy te mogą powodować chrypkę lub zaburzenia oddechowe. Samoistne krwawienie z aspiracją krwi do dróg oddechowych może stanowić zagrożenie życia.

**Rozpoznanie** opiera się na laryngoskopii bezpośredniej.

**Leczenie.** Może dojść do samoistnej regresji naczyniaka. Jeśli naczyniak powoduje narastającą duszność lub jeśli występują samoistne krwawienia, wskazana jest chirurgia laserowa (z użyciem lasera Nd:YAG lub CO<sub>2</sub>). Tracheotomia zwykle nie jest konieczna.

## ■ Organiczne zaburzenia czynnościowe

Mogą mieć podłoże neurologiczne, miogenne lub stawowe. Charakteryzują się zaburzeniami głosu, takimi jak chrypka lub bezgłos, a także dusznością np. w przypadku skurczu krtań.

**Chrypka.** Nietypowe drgania fałdów głosowych lub nieprawidłowo wzrastający lub malejący przepływ powietrza przez szparę głośnia powodują nasilającą się chrypkę. Może być to ocenione endoskopowo, za pomocą stroboskopii, kinematografii oraz badania foniatrycznego.

**Duszność.** Słyszalny świst krtańowy (krótki oddech, czasami z sinicą) występuje, kiedy światło drogi oddechowej jest zredukowane o co najmniej jedną trzecią. Niedotlenienie może wzrosnąć dramatycznie podczas wysiłku.