

Zespół krupu – aktualny stan wiedzy

Croup – current state of knowledge

Summary

Croup is one of the most frequent cause of acute upper airway obstruction in pediatric population (typically occurs in children six months to three years). It is mostly of viral origin and is characterized by acute onset, inspiratory stridor, barking cough, and hoarseness. It is usually a mild, self-limited disease, but, in some rare cases, croup may lead to upper airway obstruction and respiratory failure. In Poland all children presenting with croup should be treated with nebulized budesonide or oral dexamethasone to reduce the severity of symptoms and rate of revisits or admissions to the hospital. There is no evidence, to date, to show that humidified air or heliox are of benefit when treating children with croup. This review focuses on the clinical evaluation and treatment of children with croup by offering a thorough examination of the recent advances in treatment and recommendations on the necessity of appropriate disposition and follow-up.

Keywords: croup, upper airway obstruction, treatment, diagnosis, children.

Słowa kluczowe: zespół krupu, krup, zwężenie górnych dróg oddechowych, leczenie, diagnostyka, dzieci.

Dr hab. n. med. Adam J. Sybilski^{1,2}

¹**Zakład Profilaktyki Zagrożeń Środowiskowych i Alergologii, Warszawski Uniwersytet Medyczny
Kierownik Zakładu:**

prof. dr hab. n. med. Bolesław Samoliński

²**Oddział Chorób Dziecięcych i Noworodkowych
z Centrum Alergologii i Dermatologii,
CSK MSWiA w Warszawie**

Ordynator Oddziału: dr hab. n. med. Adam J. Sybilski

Wiele kontrowersji wzbudza definicja i terminologia krupu. W Polsce nadal nie przyjęło się powszechnie pojęcie zespołu krupu, rozumianego jako wystąpienie szczekającego kaszlu, świstów krtańowych (stridoru) i chrypki. Wydaje się, że nieporozumienia dotyczące terminologii mają swoje podłoże w historii.

Aspekty historyczne

Termin krup (ang. *croup*) pochodzi od anglosaskiego słowa *kropan* znaczącego „głośno płakać”. Do połowy XX w. krup był kojarzony głównie z zakażeniem bakteryjnym wywołanym przez maczugowca błonicy (*Corynebacterium diphtheriae*), czyli dyfterytem (błonica). Błonicze zapalenie gardła i krtani jest ostrą i ciężką chorobą zakaźną. Dyfteryt to pradawna choroba, opisywana już za czasów Homera, która około V w. n.e. zniknęła z kart historii, aby pojawić się ponownie 1100 lat później. W XVI w. odnotowano epidemię dyfterytu w Europie. Od tamtego czasu błonica była powszechnie obecna i ze względu na brak skutecznych środków leczenia i profilaktyki wzbudzała przerażenie. Sytuacja zmieniła się diametralnie w połowie

XX w. za sprawą trzech zjawisk: gwałtownego spadku zachorowań na błonicę związanego z wprowadzeniem szczepionki przeciwbłoniczej zawierającej nieaktywną toksynę błoniczą (toksoid), powszechnego stosowania antybiotyków oraz udoskonalenia technik hodowli tkankowych, które pozwoliło stwierdzić, że wiele chorób zakaźnych (w tym krup) ma etiologię wirusową. To kompletnie zmieniło podejście do choroby zwanej krupem lub zespołem krupu. Przyjęto, że objawy tak charakterystyczne kiedyś dla błonicy są wynikiem głównie infekcji wirusowej lub obturacji nieinfekcyjnej (tę postać po raz pierwszy wyodrębnił Pierre-Fidèle Bretonneau w 1826 r.). W Polsce powszechne szczepienia na błonicę wprowadzono w 1954 r., co spowodowało, że od wielu lat nie rejestruje się przypadków błonicy (zwanej obecnie „krupem prawdziwym”, klasyfikowanym według ICD-10 jako A36) (1,2).

Definicje, patofizjologia, epidemiologia

Obecnie w nomenklaturze angielskiej termin **zespół krupu** odnosi się do chorób związanych z krtanią, okolicą nad- i podgłośniową oraz tchawicą. Zespół krupu jest definiowany jako zapalenie krtani i tchawicy lub zapalenie krtani, tchawicy i oskrzeli, a także jako podgłośniowe zapalenie krtani. W Polsce ta ostatnia jednostka chorobowa często nazywana jest **pseudokrupem** (jest to więc forma zespołu krupu). Tak więc wydaje się, że teraz określenia zespół krupu lub krup należy stosować do grupy chorób charakteryzujących się występowaniem objawów ze strony górnych dróg oddechowych, a także dolegliwości typowych dla zapalenia krtani, tchawicy i czasem oskrzeli (zapalenie oskrzeli nie jest konieczne do rozpoznania zespołu krupu) (tabela 1). Wśród jednostek chorobowych z kręgu zespołu krupu należy wymienić: ostre zapalenie krtani (*laryngitis acuta*), podgłośniowe zapalenie krtani (*laryngitis subglottica*), zapalenie nagłośni (*epiglottitis*) oraz zapalenie krtani, tchawicy i oskrzeli (*laryngotracheobronchitis*, LTB). Takie sklasyfikowanie chorób z kręgu zespołu krupu ma odzwierciedlenie w literaturze światowej i polskiej, oraz powinno się odnosić do stawianych rozpoznań zgodnie z klasyfikacją ICD-10. Międzynarodowa klasyfikacja chorób nie wyróżnia krupu czy zespołu krupu ani pseudokrupu, jednak zgodnie z literaturą medyczną ostre zapalenie krtani i tchawicy, zwłaszcza o etiologii wirusowej, powinny być oznaczane numerami J04–J06 (tabela 1) (1,3). W dalszej części opracowania terminy „krup” i „zespół krupu” będą używane w znaczeniu ostrego zapalenia krtani i tchawicy o etiologii wirusowej (wszystkich postaci).

Grupa chorób mieszczących się pod pojęciem zespołu krupu jest szczególnie niebezpieczna dla dzieci. Dzieci częściej niż dorośli doświadczają ostrej niedrożności dróg oddechowych. Specyficzne uwarunkowania anatomiczne i fizjologiczne (tabela 2) powodują, że stridor może występować tylko wtedy, gdy dziecko płacze lub porusza się.

Tabela 1. Klasyfikacja chorób z kręgu zespołu krupu		
ICD-10	Jednostka chorobowa	Charakterystyka
J04.0	Ostre zapalenie krtani <i>arungitis acuta</i> Obrzękowe, podgłośniowe, ropne	Zapalenie obejmujące krtąń, często o etiologii wirusowej, z chrypą, mogą wystąpić świsty
J04.1	Ostre zapalenie tchawicy <i>tracheitis actua</i>	Blżej nieokreślone zapalenie tchawicy, oraz nieżytowe zapalenie tchawicy, bez przewlekłego zapalenia tchawicy
J04.2	Ostre zapalenie krtani i tchawicy <i>laryngotracheitis acuta</i>	Zapalenie obejmujące krtąń i tchawicę, często o etiologii wirusowej (paragrypa, grypa)
J05.0	Ostre krupowe zapalenie krtani <i>laryngitis croup actua</i>	Zakażenie <i>Corynebacterium diphtheriae</i> obejmujące krtąń, może zajmować inne partie dróg oddechowych, prowadzi do niedrożności, świstów i duszności
J05.1	Ostre zapalenie nagłośni <i>epiglottitis actua</i>	Najczęściej bakteryjne, obejmuje nagłośnię i fałdy głosowe, prowadzi do niedrożności dróg oddechowych
J06.0	Ostre zapalenie krtani i gardła	Zapalenie obejmujące gardło i krtąń, często o etiologii wirusowej

Tabela 2. Uwarunkowania anatomiczne i fizjologiczne u dzieci powodujące zwiększone ryzyko wystąpienia duszności

- Wąskie drogi oddechowe
- Wiotkie ściany dróg oddechowych
- Anatomiczne przewężenia okolicy nad- i podgłośniowej
- Język nieproporcjonalnie duży w stosunku do wielkości jamy ustnej
- Szersza i dłuższa nagłośnia
- Krtąń ustawiona wyżej i bardziej do przodu niż u dorosłych
- Słabsza i bardziej włóknista przepona
- Zmniejszoną mechaniczną siłą ścian klatki piersiowej
- Niedojrzałe mięśnie dodatkowe klatki piersiowej
- Śluzówka bogata w gruczoły śluzowe – zwiększona produkcja śluzu
- Zwiększony przepływ turbulentny

Dodatkowo anatomiczne przewężenia okolicy nad- i podgłośniowej sprzyjają nasileniu duszności krtaniowej (4,5). Te uwarunkowania sprawiają, że niewielki skurcz i obrzęk błony śluzowej dróg oddechowych u dzieci powoduje znaczne nasilenie duszności u dzieci. Obliczono, że już obrzęk rzędu 1 mm powoduje znaczne zmniejszenie przepływu powietrza (nawet o 75%). Może to w szybkim tempie doprowadzić do niewydolności oddechowej (6).

Jednostki chorobowe z kręgu zespołu krupu (głównie ostre i podgłośniowe zapalenie krtani) najczęściej występują u dzieci w wieku od 6 miesięcy do 3 lat. Czasami zdarzają się u młodszych niemowląt (ok. 3. m.ż.) oraz u dzieci w wieku przedszkolnym, ale rzadko spotkane są u dzieci w wieku > 6 lat. Występują częściej u chłopców (1,4 vs 1) (7,8). Wyjątkowo rzadko zespół krupu jest stwierdzany u dorosłych (opisano w literaturze ok. 20 przypadków) (9,10).

Czynnikami ryzyka wystąpienia zespołu krupu i nawracających duszności krtaniowych jest wywiad rodzinny

(ponad czterokrotny wzrost ryzyka, jeśli odnotowano przypadki zapalen krtani u rodzeństwa i rodziców). Wieloośrodkowe badania pokazują, że palenie tytoniu przez rodziców, znany czynnik ryzyka infekcji dróg oddechowych, nie zwiększa częstości występowania krupu (11). Wiele badań potwierdza znaczenie alergii IgE-zależnej w nasileniu objawów i zwiększonej częstości występowania obturacji górnych dróg oddechowych (1). Większość przypadków krupu obserwuje się w okresie jesienno-zimowym, z wybitnym nasileniem w okresach zwiększonej zapadalności na paragrypę (często w październiku). Rodzice z dziećmi najczęściej zgłaszają się na oddziały pediatryczne i pomocy doraźnej między godziną 22.00 a 4.00 rano (12). Co ciekawe, dzieci, które zgłaszają się w nocy, tylko w 17% wymagają dłuższej hospitalizacji, natomiast aż 50% dzieci przybywających do oddziałów ratunkowych między 12.00 a 18.00 jest hospitalizowanych.

Etiologia

W piśmiennictwie anglosaskim zespół krupu lub krup są związane z etiologią wirusową górnych dróg oddechowych. Infekcja bakteryjna może pojawić się wtórnie do pierwotnej infekcji wirusowej.

Najczęstszym czynnikiem etiologicznym krupu (ostrego zapalenia krtani i tchawicy) jest wirus paragrypy typ 1 (nawet do 43% przypadków), zwłaszcza w okresie jesienno-zimowym (1,13). Typ 2 wirusa wywołuje łagodniejsze postaci choroby, choć ostatnio opublikowane badania wiążą infekcje tym wirusem z ciężką postacią choroby (14). Wirus paragrypy typu 3 wywołuje sporadyczne przypadki, ale o cięższym przebiegu. Wiele innych wirusów, które zazwyczaj powodują choroby dolnych dróg oddechowych, może również wywoływać objawy charakterystyczne dla zespołu krupu (15).

Wirus RSV i adenowirusy są dość częstymi przyczynami zapalenia krtani, choć w przebiegu tych infekcji objawy ze strony górnych dróg oddechowych są znacznie mniej nasilone niż ze strony dolnych dróg.

Ludzki koronawirus NL63 (HCoV-NL63), zidentyfikowany po raz pierwszy w 2004 r., również bywa przyczyną zapalenia krtani i infekcji dolnych dróg oddechowych (16).

Niekiedy zapalenie krtani może być wywołane wirusem odry, zwłaszcza na obszarach częstego występowania tego wirusa.

Wirus grypy jest stosunkowo rzadką przyczyną zespołu krupu, jednak należy pamiętać, że najcięższy przebieg zapalenia krtani spotyka się w infekcjach wirusem grypy typu A. Dzieci hospitalizowane z powodu grypy z objawami krupu mają tendencję do dłuższej hospitalizacji i większego ryzyka ponownej hospitalizacji w przypadku nawrotu objawów krtaniowych.

Również sporadycznie zapalenie krtani może być spowodowane infekcją rinowirusami, enterowirusami (zwłaszcza Coxsackie typu A9, B4 i B5 oraz echowirusami typu 4, 11 i 21), a także wirusem opryszczki, a przebieg zapalenia jest z reguły łagodny.

Zespół krupu może być również wywołany przez bakterie. Zakażenie *Mycoplasma pneumoniae* wiąże się z łagodnymi przypadkami choroby. Nie można zapomnieć o wtórnych zakażeniach i przejściem ostrego zapalenia krtani w ciężkie postaci zapalenia nagłośni (*Haemophilus influenzae*) lub zapalenia krtani, tchawicy i oskrzeli (LTB). Do najczęstszych wtórnych bakteryjnych patogenów należą *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* i *Sterptococcus pneumoniae* (8).

Manifestacja kliniczna

Zespół krupu, jak już wspomniano, najczęściej występuje u dzieci między 6. m.ż. a 3. r.ż. Zazwyczaj początkowo objawy nie są alarmujące i sugerują banalne przeziębienie. Występuje nieżyt nosa (wydzielina, blokada), czasami ból gardła, niewielka chrypka i w ciągu 12–48 godz. dochodzi do rozwoju objawów ostrego zapalenia krtani i tchawicy. Do typowych objawów należą: obturacja krtani, stridor, kaszel (szczekający, focy), chrypa, uruchomienie dodatkowych mięśni oddechowych i gorączka (może nie występować). Niekiedy występują objawy zapalenia gardła. Wraz z postępem choroby i zwiększaniem się stopnia niedrożności górnych dróg oddechowych nasila się duszność krtaniowa i pojawia *tachypnoe* z wydłużoną fazą wdechową oraz wzrasta niepokój dziecka. Badanie fizykalne może wykazać ochryply głos, słyszalny świst krtaniowy, wydzielinę w przewodach nosowych, niewielkie przekrwienie gardła i lekkie przyspieszenie oddechu. Może wystąpić gorączka (37,8–40,5°C).

Postęp choroby i ostateczny stopień niedrożności dróg oddechowych mogą być różne. Niektóre dzieci mają chrypkę i szczekający kaszel, ale nie stwierdza się u nich innych oznak niedrożności. W tych przypadkach choroba jest samoograniczająca się, objawy trwają 3–7 dni, a następnie stopniowo ustępują. W innych przypadkach niedrożność jest postępująca i prowadzi do ciężkiej niewydolności oddechowej ze wzmożonym wysiłkiem oddechowym, sinicą w różnym stopniu nasilenia i niepokojem. Niedotlenienie zwiększa częstość akcji serca. Pojawienie się tych objawów wymaga natychmiastowej interwencji i szybkiego wdrożenia leczenia. W ciężkich przypadkach czas trwania choroby, niezależnie od terapii, rzadko wynosi mniej niż 7 dni, a często 14 dni.

Diagnostyka

Rozpoznanie chorób z kręgu zespołu krupu opiera się na badaniu klinicznym (przedmiotowym i podmiotowym). Zwłaszcza stwierdzenie obecności charakterystycznego szczekającego (foczego) kaszlu, świstu krtaniowego oraz obturacji krtani daje podstawy do rozpoznania. Obecnie uważa się, że ani badania radiologiczne, ani inne badania dodatkowe nie są konieczne do postawienia diagnozy. Czasem, zwłaszcza w nietypowych lub trudnych do rozpoznania przypadkach, wskazane jest wykonanie badania radiologicznego klatki piersiowej w celu wykluczenia innych przyczyn duszności i kaszlu. Niekiedy z przyczyn epidemiologicznych (np. izolacji pacjenta) wskazane jest przeprowadzenie testów wirusologicznych i bakteriologicznych, aby określić etiologię infekcji. Nie są to jednak testy rutynowo stosowane.

Postępowanie

Pierwszym i podstawowym zadaniem lekarza jest ocena nasilenia objawów zespołu krupu. Od wyniku tej oceny zależy dalsze postępowanie i leczenie. Przede wszystkim należy wyodrębnić dzieci z ciężką postacią choroby oraz szybką progresją zmian. Ocenę nasilenia objawów możemy przeprowadzić na podstawie skali Westleya (tabela 3) (17). Wiele badań potwierdziło dobrą korelację pomiędzy klasyfikacją choroby na podstawie nasilenia objawów (łagodne, umiarkowane, ciężkie) a wynikiem otrzymanym na podstawie kryteriów zaproponowanych przez Westleya (tabela 4). Początkowo, w 1978 r., skala ta była przeznaczona do oceny skuteczności leczenia obturacji dróg oddechowych u dzieci, jednak praktyka kliniczna dowiodła, że doskonale nadaje się ona do wstępnej oceny nasilenia choroby. Od lat 90. ubiegłego wieku wiele badań potwier-

Tabela 3. Skala oceny nasilenia objawów zespołu krupu wg Westleya (Westley Croup Score Criteria). Skala od 0 do 17 punktów [(17–19), zmodyfikowane]

Objaw		Punktacja
Świadomość	Normalna	0
	Zaburzona	5
Sinica	Brak	0
	W okresie aktywności	4
	Spoczynkowa	5
Stridor	Brak	0
	W czasie aktywności	1
	W spoczynku (słyszalny bez osłuchiwania)	2
Przeptyw wdechowy powietrza	Normalny	0
	Upośledzony	1
	Znacznie upośledzony	2
Zaciąganie międzyżebrzy	Brak	0
	Łagodne	1
	Umiarkowane	2
	Znaczne	3

Tabela 4. Ocena nasilenia zespołu krupu.	
Stopień ciężkości na podstawie objawów klinicznych	Odniesienie do punktacji wg skali Westleya (0–17)
Łagodny Sporadyczny kaszel Brak stridoru w spoczynku Brak lub łagodne wciąganie międzyżebry	0–2
Umiarkowany Nasilony, częsty kaszel Łatwo słyszalny stridor w spoczynku Wciąganie międzyżebry w spoczynku Brak lub niewielki niepokój bądź pobudzenie	3–5
Ciężki Częsty, nasilony szczekający kaszel Wybitny wdechowy i wydechowy stridor Widoczne, znaczne wciąganie klatki piersiowej Znaczący niepokój lub pobudzenie	6–11
Zagrażająca niewydolność oddechowa Szczekający kaszel (może być niewidoczny) Słyszalny stridor w spoczynku Wciąganie ścian klatki piersiowej Letarg lub obniżony poziom świadomości Znaczna sinica	≥ 12

dziło fakt, że wstępna ocena dziecka (przez rodziców, lekarza na oddziale ratunkowym) na podstawie tej skali może pomóc w odpowiednim wyborze początkowego leczenia (18). W ostatnio opublikowanym badaniu stwierdzono, że dzieci z nasileniem objawów ocenionym na 1–2 punkty w skali Westleya mogą być bezpiecznie leczone w warunkach domowych, natomiast wynik > 5 punktów wymaga hospitalizacji dziecka (19).

Leczenie

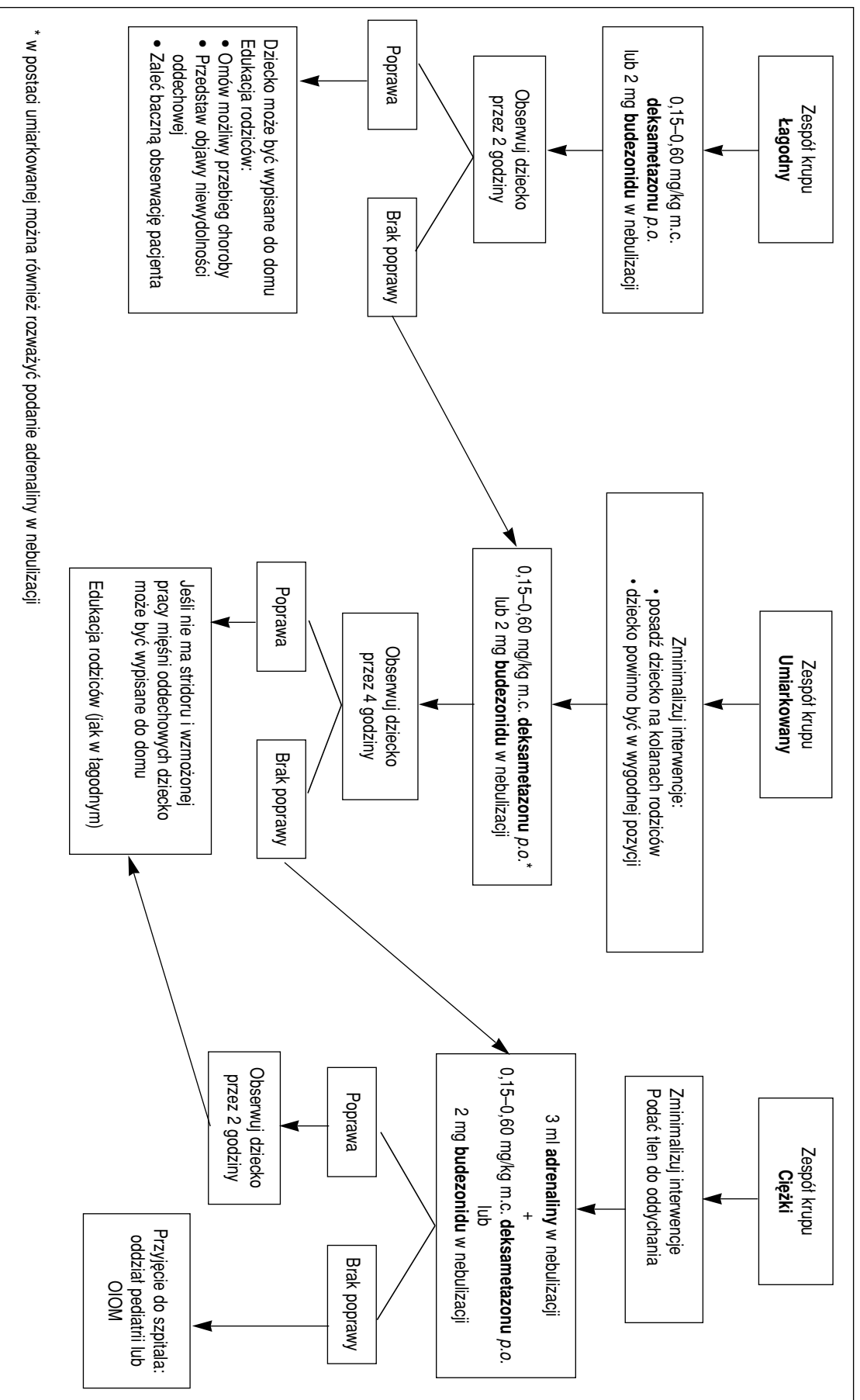
Przełom w leczeniu zapalenia krtani i tchawicy nastąpił w latach osiemdziesiątych XX w. Wprowadzenie do terapii i standardów glikokortykosteroidów oraz adrenaliny w inhalacjach spowodowało znaczną poprawę wyników leczenia. Od tego czasu wiele badań klinicznych potwierdziło skuteczność, bezpieczeństwo i zasadność takiego postępowania.

W leczeniu zespołu krupu używamy zarówno postępowania farmakologicznego, jak i niefarmakologicznego. Leczenie w zależności od nasilenia choroby i możliwości można przeprowadzić w domu, na oddziale ratunkowym/pediatrycznym lub na OIOM. Opiera się ono na dwóch grupach leków: glikokortykosteroidach w nebulizacji, a także podawanych doustnie i parenteralnie (nie ma istotnej przewagi klinicznej żadnej z dróg podania) (3), oraz adrenalinie w nebulizacji (należy jednak podkreślić, że obecnie nie ma w Polsce zarejestrowanego preparatu w formie nebulizacyjnej). Algorytm postępowania zależy od wstępnej oceny ciężkości krupu (rycina 1) (20,21). W warunkach polskich przedstawiony schemat musi być jednak modyfikowany. Z uwagi na brak preparatu adrenaliny do nebulizacji podstawową grupą leków są glikokortykosteroidy. Doustna i inhalacyjna forma podania GKS są

jednakowo rekomendowane (1,23). Z doświadczenia autora wynika, że w naszych warunkach (dostępność do inhalatorów, ceny preparatów) wygodniejszym i skuteczniejszym sposobem podania jest inhalacja. Umożliwia ona szybkie dotarcie leku do miejsca choroby (po podaniu doustnym efekt jest widoczny po 2–3 godz. od podania), nie wymaga współpracy dziecka (połknięcie tabletki) oraz jest bezpieczniejsze (niebezpieczeństwo zachłyśnięcia przy słabej współpracy i nasilonej duszności i kaszlu – brak w Polsce GKS w zawiesinie lub w syropie). Jednak u starszych dzieci podanie doustne GKS w pojedynczej dawce jest właściwe i w wielu krajach preferowane. Skuteczność GKS (budezonidu w formie inhalacyjnej i doustnego deksametazonu) potwierdziła analiza Cochrane. Autorzy stwierdzili, że GKS są skuteczne w łagodzeniu objawów zespołu krupu, skracają czas hospitalizacji i zmniejszają liczbę powtórnych hospitalizacji (24). Przy niedostatecznym efekcie GKS lub braku możliwości ich zastosowania w postaciach umiarkowanych i ciężkich powinno rozważyć się podanie adrenaliny (z ampulki) w nebulizacji, pamiętając jednak, że jest to działanie poza ChPL (brak rejestracji adrenaliny w formie do nebulizacji).

Dodatkowym postępowaniem może być podanie tlenu, zwłaszcza w ciężkich postaciach krupu. Nie ma dowodów na bezpośredni wpływ tlenu na obrzęk krtani lub zwężenie dróg oddechowych, jednak u dzieci z hipokseią (przy saturacji < 92%) tlen powinien być podany (1). Niektórzy autorzy sugerują zastosowanie preparatu Heliox (mieszanka tlenu i helu), ale w naszym kraju jego zastosowanie jest limitowane dostępnością i ceną (22,25).

Często w leczeniu objawów zespołu krupu stosowane jest nawilżone powietrze. Przeprowadzone badania po-



* w postaci umiarkowanej można również rozważyć podanie adrenaliny w nebulizacji

Rycina 1. Algorytm leczenia zespołu krupu o etiologii wirusowej w zależności od natężenia objawów [(20–22), zmodyfikowanej]

równawcze nie wykazały skuteczności takiego postępowania (26,27).

Podawanie antybiotyków u dzieci z typowym zapaleniem krtani jest rzadko zalecane ze względu na małą częstość występowania infekcji bakteryjnych. Antybiotyki powinny być zastosowane w przypadku nadkażenia lub jednostki chorobowej o pierwotnej etiologii bakteryjnej (np. zapalenie nagłośni).

Nie zaleca się stosowania: leków przeciwkaszlowych, krótko działających β_2 -agonistów jako leków rozszerzających oskrzela, leków przeciwhistaminowych I i II generacji i leków antycholinergicznym (28).

W przypadku przedłużania się ostrego zapalenia krtani lub nawracania choroby wskazana jest konsultacja laryngologiczna w celu oceny krtani (22).

Podsumowanie

Podsumowując, należy wyraźnie zaznaczyć, że zespół krupu to grupa chorób krtani, tchawicy i oskrzeli charakteryzujących się szczekającym kaszlem, obturacją krtani stridorem i chrypką. Pod pojęciem „zespół krupu” kryje się kilka jednostek chorobowych uwzględnionych w klasyfikacji ICD-10 (J04–J06). To powoduje, że termin ten może być używany jako synonim ostrego zapalenia krtani, zapalenia krtani i tchawicy oraz zapalenia krtani, tchawicy i oskrzeli. Na szczęście w obecnych czasach pojęcie „krup” nie musi odnosić się do błoniczego zapalenia gardła i krtani, gdyż tej choroby w Polsce nie spotykamy od wielu lat.

Piśmiennictwo:

1. Tovar Padua L.J., Cherry J.D.: Croup (laryngitis, laryngotracheitis, spasmodic croup, laryngotracheobronchitis, bacterial tracheitis, and laryngotracheobronchopneumonitis) and epiglottitis (supraglottitis). W: Feigin and Cherry's textbook of pediatric infectious diseases, 8th edition, red. Cherry J.D., Harrison G.J., Kaplan S.L. i wsp. Elsevier, Philadelphia 2019: 175–190.

2. <http://szczepienia.pzh.gov.pl/szczepionki/blonicka/> [dostęp 23.07.2018.).

3. Emeryk A.: Zespół krupu u dzieci – epidemiologia, diagnostyka, postępowanie. *Klin Pediatr* 2014, 22(4): 417–422.

4. Mandal A., Kabra S.K., Lodha R.: Upper airway obstruction in children. *Indian J Pediatr* 2015, 82(8): 737–744.

5. Wani T.M., Bissonnette B., Rafiq Malik M. i wsp.: Age-based analysis of pediatric upper airway dimensions using computed tomography imaging. *Pediatr Pulmonol* 2016, 51(3): 267–271.

6. Marchese A., Langan M.L.: Management of airway obstruction and stridor in pediatric patients. *Pediatr Emerg Med Pract* 2017, 14(11): 1–24.

7. Bjornson C.L., Johnson D.W.: Croup. *Lancet* 2008, 371: 329.

8. Cherry J.D.: Clinical practice. Croup. *N Engl J Med* 2008, 358: 384.

9. Tachibana T., Orita Y., Makino T. i wsp.: Prognostic factors and importance of recognition of adult croup. *Acta Oto-Laryngologica* 2018, 138 (6): 579–583.

10. Patel J.J., Kitchin E., Pfeifer K.: A Narrowing dia-

gnosis: A rare cause of adult croup and literature review. *Case Rep Crit Care* 2017, 2017: 9870762.

11. Pruikkonen H., Dunder T., Renko M. i wsp.: Risk factors for croup in children with recurrent respiratory infections: a case-control study. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2009, 23: 153–159.

12. Lee D.R., Lee C.H., Won Y.K. i wsp.: Clinical characteristics of children and adolescents with croup and epiglottitis who visited 146 Emergency Departments in Korea. *Korean J Pediatr* 2015, 58: 380–385.

13. Weinberg G.A., Hall C.B., Iwane M.K. i wsp.: Parainfluenza virus infection of young children: estimates of the population-based burden of hospitalization. *J Pediatr* 2009, 154: 694–699.

14. Jeon I.S., Cho W.J., Lee J., Kim H.M.: Epidemiology and clinical severity of the hospitalized children with viral croup. *Pediatr Infect Vaccine* 2018, 25 (1): 8–16.

15. Rihkanen H., Rönkkö E., Nieminen T. i wsp.: Respiratory viruses in laryngeal croup of young children. *J Pediatr* 2008, 152: 661–665.

16. Sung J.Y., Lee H.J., Eun B.W. i wsp.: Role of human coronavirus NL63 in hospitalized children with croup. *Pediatr Infect Dis J* 2010, 29: 822–826.

17. Westley C.R., Cotton E.K., Brooks J.G.: Nebulized racemic epinephrine by IPPB for the treatment of croup. *Am J Dis Child* 1978, 132(5): 484–487.

18. Beiner J., Lecuyer M.: Calculated decisions: Westley croup score. *Pediatr Emerg Med Pract* 2017, 14(Suppl. 11): 1–3.

19. Yang W.C., Lee J., Chen C.Y. i wsp.: Westley score and clinical factors in predicting the outcome of croup in the pediatric emergency department. *Pediatr Pulmonol* 2017, 52(10): 1329–1334.

20. Petrocheilou A., Tanou K., Kalampouka E. i wsp.: Viral croup: diagnosis and a treatment algorithm. *Pediatr Pulmonol* 2014, 49(5): 421–429.

21. Nierengarten M.B.: Diagnosis and management of croup in children. *Contemp Pediatr* 2015, 32(3): 31.

22. Ortiz-Alvarez O.: Acute management of croup in the emergency department. *Paediatr Child Health* 2017, 22(3): 166–173.

23. Rittichier K.K.: The role of corticosteroids in the treatment of croup. *Treat Respir Med* 2004, 3(3): 139–145.

24. Russell K.F., Liang Y., O'Gorman K. i wsp.: Glucocorticoids for croup. *Cochrane Database of Syst Rev* 2011, (1): CD001955.

25. Moraa I., Sturman N., McGuire T., van Driel M.L.: Heliox for croup in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2013, (12): CD006822.

26. Neto G.M., Kentab O., Klassen T.P., Osmond M.H.: A randomized controlled trial of mist in the acute treatment of moderate croup. *Acad Emerg Med* 2002, 9: 873–879.

27. Scolnik D., Coates A.L., Stephens D. i wsp.: Controlled delivery of high vs low humidity vs mist therapy for croup in emergency departments: a randomized controlled trial. *JAMA* 2006, 295: 1274–1280.

28. Emeryk A.: Ostre infekcje krtani, czyli jednostki chorobowe z kręgu zespołu krupu u dzieci. *Alergoprofil* 2017, 13(4): 131–134.