

ASTMATSKI STATUS U DJECE

Mirjana Turkalj

Dječja bolnica Srebrnjak, Srebrnjak 100, HR-10000 Zagreb, Hrvatska
Medicinski fakultet, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Cara Hadrijana 10E,
HR-31000 Osijek, Hrvatska
Adresa e-pošte: turkalj@bolnica-srebrnjak.hr

Stručni članak

Primljeno: 24. rujna 2015. Prihvaćeno: 20. studenoga 2015.

Sažetak

Astma u djece heterogena je bolest karakterizirana varijabilnom opstrukcijom dišnih putova, upalom u dišnim putovima, bronhalnom hiperreaktivnošću i reverzibilnošću koja može biti spontana ili se manifestirati nakon liječenja. Može se manifestirati različitim stupnjevima težine bolesti, od blage do teške. Teška astma u djece jednako je zastupljena u oba spola, često je povezana s visokim stupnjem senzibilizacije na inhalacijske alergene, obično nema značajnije sniženu plućnu funkciju, ali su česte egzacerbacije ili napadaji astme. Egzacerbacija astme akutno je ili subakutno pogoršanje simptoma astme i plućne funkcije u usporedbi s bolesnikovim uobičajenim statusom i funkcijom, a u dijela bolesnika prva je manifestacija bolesti. Procjena težine egzacerbacije temelji se na procjeni stupnja dispneje, frekvenciji disanja, pulsua, SaO_2 i plućnoj funkciji (tzv. *pulmonary index score* - PIS). Ako se u ambulanti procjeni da dijete ima tešku egzacerbaciju astme, potrebno je primijeniti inhalaciju salbutamolom i kisikom. Ukoliko su prisutni i znakovi pospanosti, konfuznosti ili auskultacijski nalaz „tihih“ pluća, potrebno je dijete odmah uputiti u bolnicu ili na liječenje u jedinicu intenzivne skrbi. Teška egzacerbacija astme koja se ne poboljšava nakon primjene bronhodilatatora naziva se astmatski status. Djeci u teškoj egzacerbaciji (astmatski status) nužno je čim prije primijeniti terapiju kisikom, ponoviti inhalacije salbutamolom uz dodatak ipratropij-bromida te primijeniti sistemski kortikosteroid.

Ključne riječi: Astma; Astmatski status; Dijete; Dijete, predškolsko

Uvod

Egzacerbacija astme epizoda je pogoršanja bolesti koju karakterizira progresivno pogoršanje simptoma nedostatka zraka, kašlja, piskanja i/ili pritiska u prsištu, pritiska uz progresivno pogoršanje plućne funkcije u usporedbi s bolesnikovim uobičajenim statusom, a zahtjeva primjenu dodatnoga liječenja i promjenu postojeće terapije (1). Egzacerbacija se najčešće javlja u bolesnika kojima je već postavljena dijagnoza astme, ali može biti i prva manifestacija astme. Najčešći su uzroci egzacerbacije astme vanjski čimbenici. U djece su to najčešće virusne infekcije te izlaganje okolišnim alergenima (grinje, pelud) i loša adherencija na protuupalno liječenje (2). U dijela bolesnika ne mogu se identificirati okidači egzacerbacije astme. Važno je naglasiti da se teška egzacerbacija astme ili astmatski status može javiti i u bolesnika s blagom, dobro kontroliranom astmom. (3)

Epidemiološki podaci i čimbenici rizika

Astma je najčešća kronična bolest djece, a egzacerbacija astme najčešći je razlog hospitaliziranja djece (npr. u SAD-u se godišnje hospitalizira u jedinicu intenzivnoga liječenja oko 500 000 djece), (4). Udio hospitalizirane djece zbog astme u porastu je u usporedbi s ukupnim brojem hospitalizirane djece (5). Mortalitet djece u egzacerbaciji astme značajno je niži nego u odraslih, ali ipak postoji realna opasnost za posebno rizične skupine djece. Rizični su čimbenici za tešku egzacerbaciju astme ovi: prethodne hospitalizacije u jedinici intenzivnoga liječenja, podaci o mehaničkoj ventilaciji ili intubaciji (engl. *near fatal asthma*), nagla pogoršanja astme, podaci o konvulzijama ili sinkopama tijekom egzacerbacije, egzacerbacija astme u bolesnika s alergijom na hranu, česta primjena beta-2 agonista (ako bolesnik potroši dvije ili više „pumpice“ bronhodilatatora mjesečno), činjenica da je bolesnik na terapiji oralnim kortikoste-

TABLICA 1.

Rezultat plućnoga indeksa (Scarfone RJ. Acute asthma exacerbations in children: emergency department management). (13)

Rezultat	Frekvencija disanja*	Piskanje	Omjer inspirija prema ekspiriju	Korištenje pomoćne respiracijske muskulature	Saturacija periferne krvi kisikom
0	≤ 30 (20)	Nema	2:1	Ne	99 do 100
1	31 do 45 (21-35)	Na kraju ekspirija	1:1	+	96 do 98
2	46 do 60 (36-50)	Cijeli ekspirij	1:2	++	93 do 95
3	> 60 (50)	Cijeli inspirij i ekspirij	1:3	+++	< 93

* Za pacijente starije od 6 god.: ako je frekvencija disanja manje od 20, rezultat je 0; od 21 do 35, rezultat je 1; 36 do 50, rezultat je 2; > 50, rezultat je 3. Ukupan rezultat (*score*) ima raspon od 0 do 15. Rezultat manji od 7 označava blagi napadaj, od 7 do 11 označava umjereno-težak napadaj, a rezultat od 12 ili više označava težak napadaj. PIS može podcijeniti težinu egzacerbacije u starije djece.

TABLE 1

Pulmonary Index Score (PIS), (Scarfone RJ. Acute asthma exacerbations in children: emergency department management). (13)

Score	Respiratory rate*	Wheezing	Inspiratory/expiratory ratio	Accessory muscle use	Oxygen saturation
0	≤30 (20)	None	2:1	None	99 to 100
1	31 to 45 (21-35)	End expiration	1:1	+	96 to 98
2	46 to 60 (36-50)	Entire expiration	1:2	++	93 to 95
3	>60 (50)	Inspiration and expiration	1:3	+++	<93

* For patients aged ≥ 6: if the respiratory rate is less than 20, the score is 0; 21 to 35, the score is 1; 36 to 50, the score is 2; for respiratory rate >50, the score is 3. The total score ranges from 0 to 15. In general, a score of less than 7 indicates a mild attack, a score of 7 to 11 indicates a moderately-severe attack, and a score of 12 or greater indicates a severe attack. Nevertheless, the PIS may underestimate the degree of illness in older children.

roidom, loše kontrolirana astma ili loša adherencija na preporučenu terapiju (bolesnici koji su prestali uzimati protuupalnu terapiju), negiranje i podcjenjivanje bolesti i neprepoznavanje njezine težine te pridruženi psihički poremećaji (npr. depresija), (6-9).

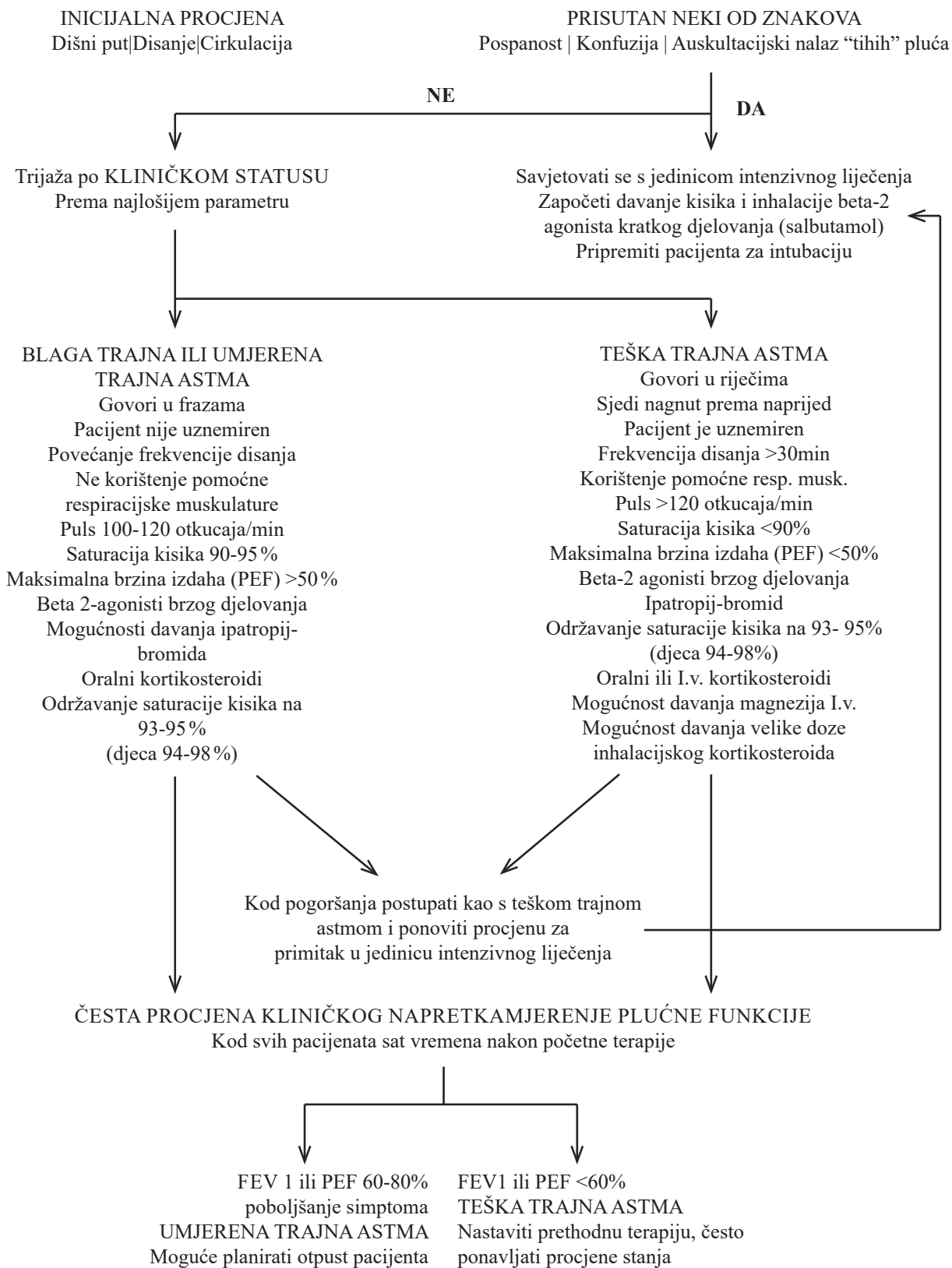
Patomehanizam egzacerbacije astme

Ekspozicija određenome alergenu ili drugome okidaču u kronično upalno promijenjenoj sluznici donjih dišnih putova pokreće pojačani upalni odgovor posredovan

aktivacijom i degranulacijom mastocita, eozinofila te aktivacijom T limfocita u nekih bolesnika. Medijatori koji se oslobađaju iz aktiviranih stanica su interleukin 3 (IL-3), IL-4, IL-5, IL-6, IL-8, IL-10, IL-13, leukotrijeni te čimbenik stimulacije kolonija granulocita i makrofaga (engl. *granulocyte-macrophage colony-stimulating-factors* - GM-CSF). Egzacerbacija astme može se podijeliti u dva stadija: prvi je rani stadij u kojemu prevladava bronhopneumonija, dok je drugi s kasnim upalnim odgovorom koji rezultira otokom sluznice (10).

SLIKA 1.

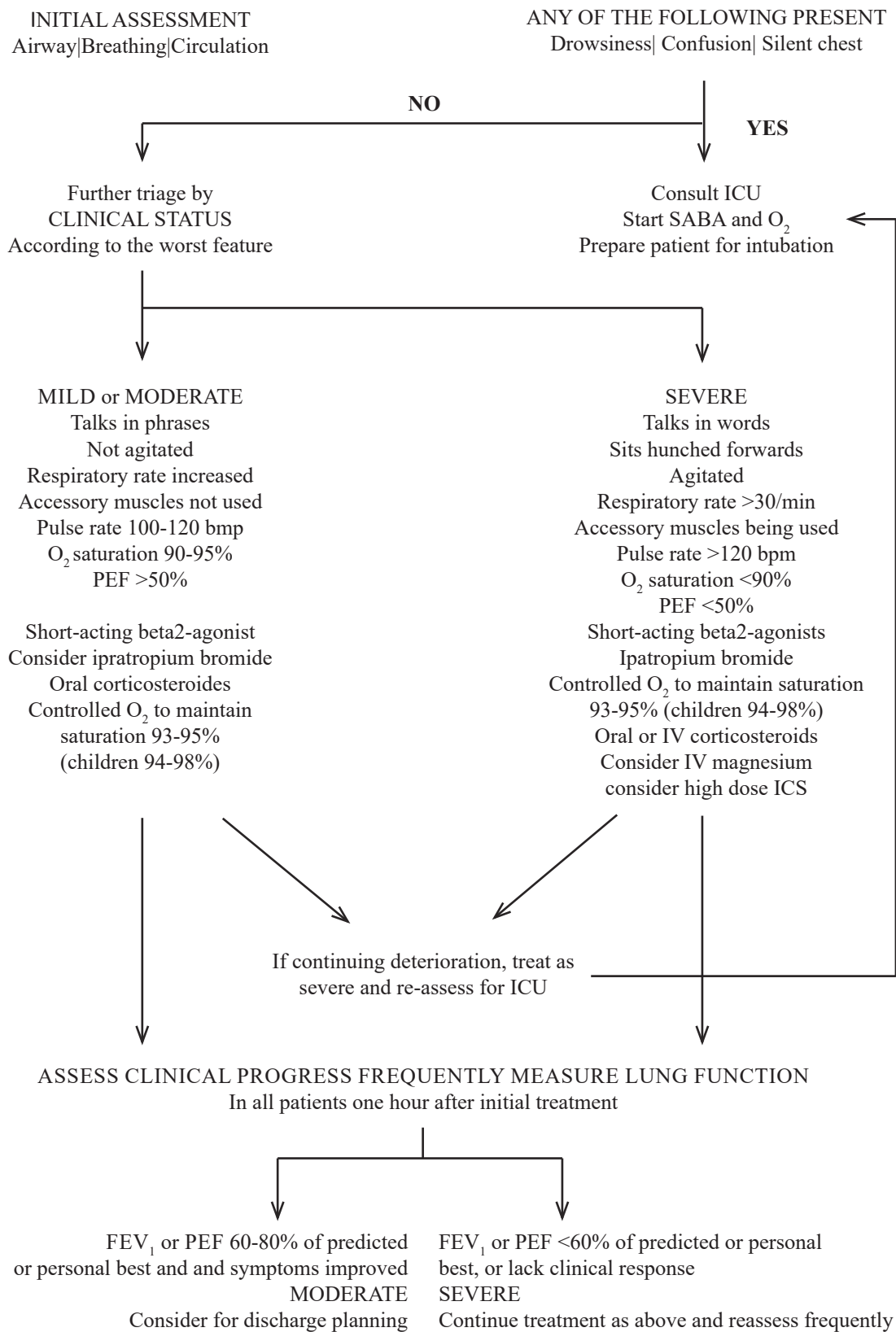
Procjena težine i liječenje egzacerbacije astme u djece starije od 6 godina i odraslih (From the Global Strategy for Asthma Management and Prevention, Global Initiative for Asthma). (1)



FEV1: Forsirani ekspirijumski volumen tijekom prve sekunde; PEF: Maksimalna brzina izdaha; I.v.: Intravenski

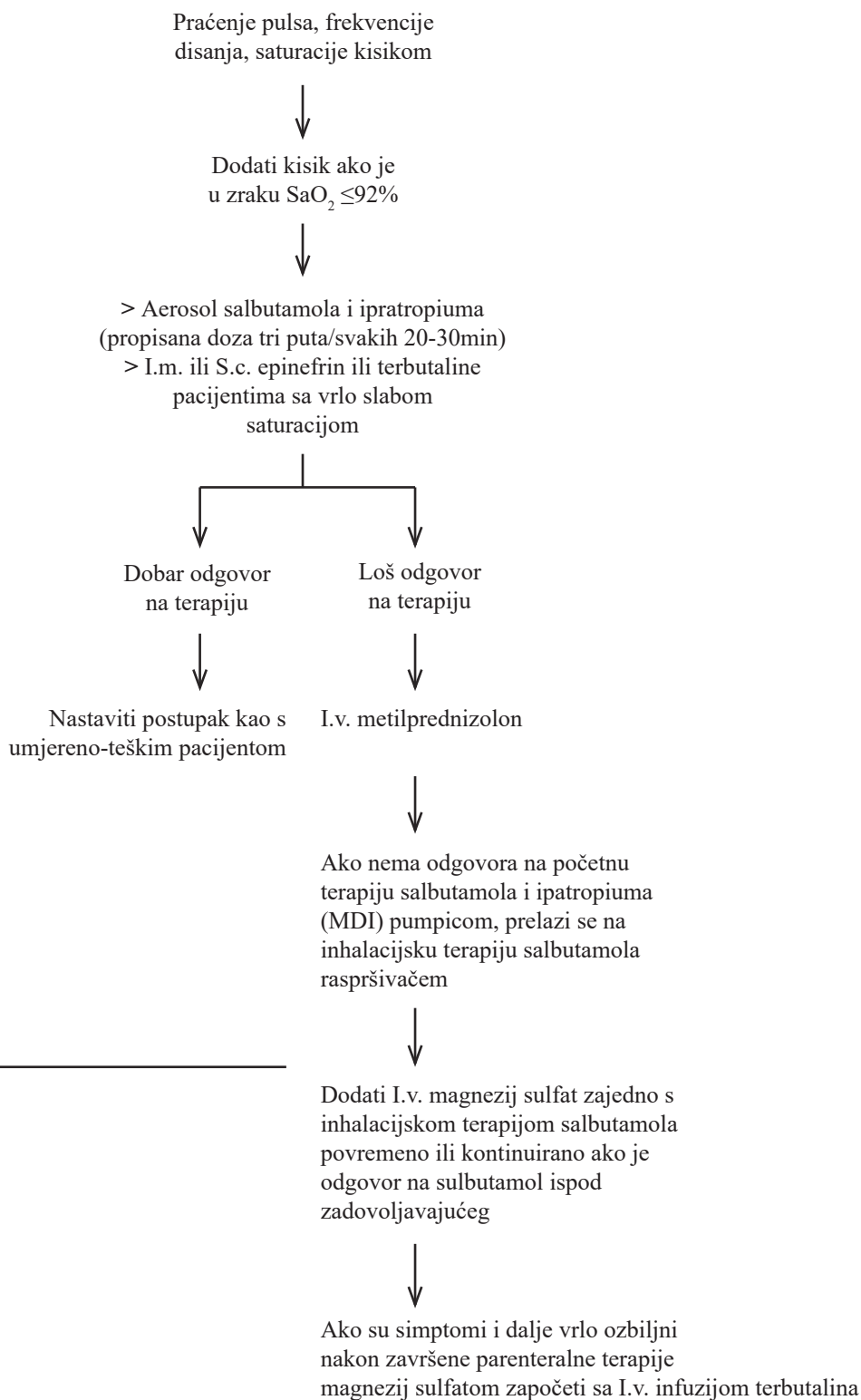
FIGURE 1

Assessment of severity and treatment exacerbations of asthma in children older than 6 years and adults (From the Global Strategy for Asthma Management and Prevention, Global Initiative for Asthma). (1)



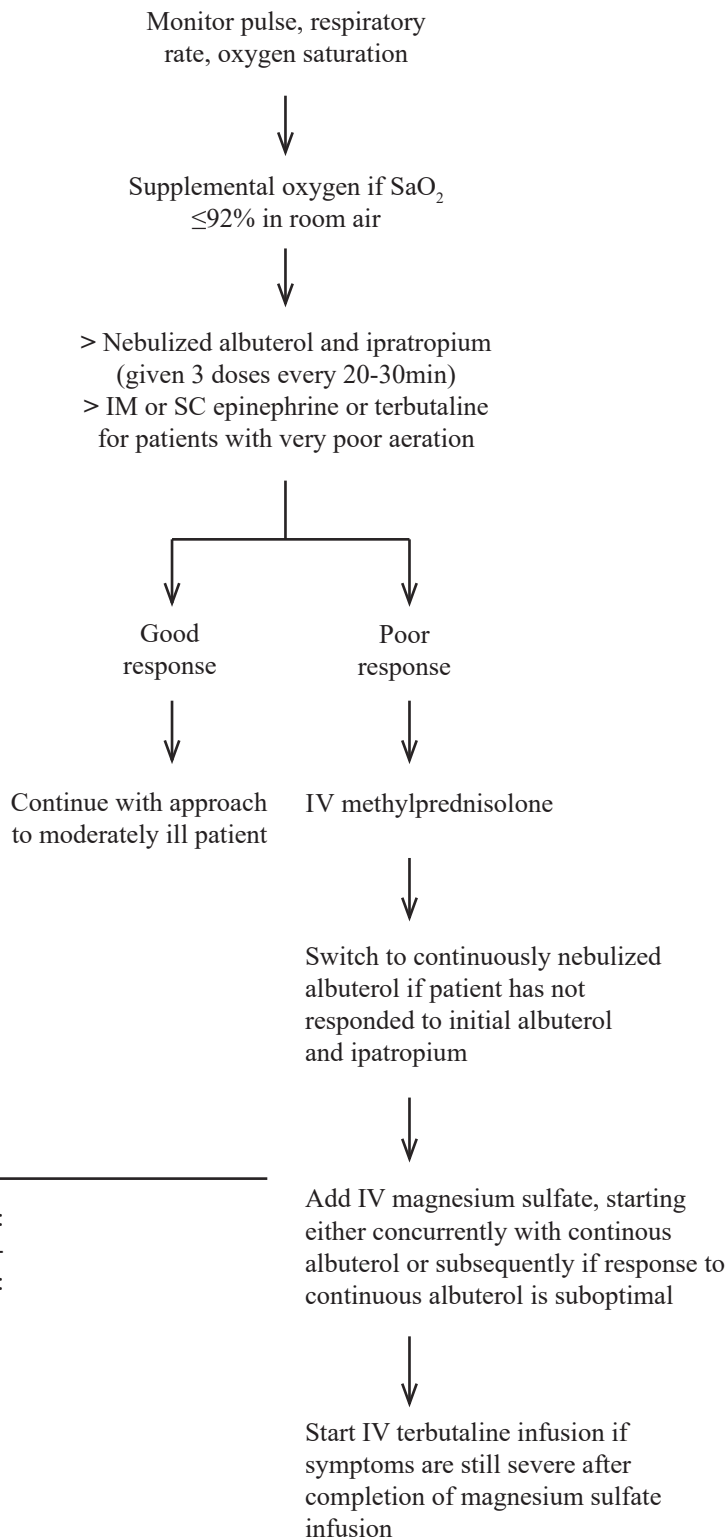
FEV₁: Forced expiratory volumen in 1 s; PEF: peak expiratory flow; IV: Intravenous; ICS: inhaled corticosteroids; ICU: intensive care unit

SLIKA 2.
Liječenje astmatskoga statusa u hospitalizirane djece (Howell JD.
Acute severe asthma exacerbations in children: intensive care unit management). (15)



I. m.: intramuskularno; I.v.: intravenoski; MDI: metered-dose inhaler (raspršivač fiksnih doza); S.c.: subkutano

FIGURE 2
Hospital treatment of status asthmaticus in children (Howell JD.
Acute severe asthma exacerbations in children: intensive care unit management). (15)



IM.: Intramuscular; IV.: Intravenous; MDI: metered-dose inhaler; SC: subcutaneous

a) Rani stadij - bronhoopstrukcija

U minutama nakon izlaganja okidaču, aktivirani mastociti degranuliraju i oslobađaju medijatore (histamin, prostagladin D2 i leukotrijen C4) koji izazivaju kontrakciju glatkih mišića bronha, povećavaju propusnost kapilara, sekreciju sluzi te aktiviraju neuronske reflekse. S obzirom na to da u akutnoj fazi egzacerbacije astme prevladava bronhospazam, ključna je terapija za tu fazu primjena bronhodilatatora.

b) Kasni stadij upalnoga odgovora

Oslobađanje upalnih medijatora (eozinofilni kationski protein - ECP, engl. *eosinophil cationic protein*, i veliki bazični protein – MBP, engl. *major basic protein*) iz drugih upalnih stanica (eozinofili, neutrofilni, bazofili, epitelne i endotelne stanice) pojačava kasnu upalu koja rezultira produljenom bronhoopstrukcijom, otokom sluznice, lučenjem sluzi, deskvamacijom epitelne stanice bronha i pojačanom bronhijalnom hiperreakтивношću. Bronhoopstrukcija, stvaranje čepova sluzi i otok sluznice bronha, posebno u malim dišnim putovima, povećavaju otpor u dišnim putovima, dovode do zarobljavanja zraka (*air trapping*) i pojave hiperinflacije, poremećaja omjera ventilacije i perfuzije (V/Q) s porastom ventilacije mrtvoga prostora, smanjivanja popustljivosti i porasta rada disanja. Kombinacija atelektaze i smanjenja perfuzije, sa smanjenjem omjera V/Q unatoč porastu frekvencije disanja i porastu minutne ventilacije, rezultira pojavom hipoksemije.

U ranome stadiju egzacerbacije astme zbog porasta frekvencije disanja i hiperventilacije dolazi do pojave respiracijske alkaloze. Udio opstrukcijom zahvaćenih bronha relativno je manji u odnosu na bronhe koji nisu u opstrukciji te se zbog hiperventilacije brže odvodi CO₂ iz dijelova pluća koji nisu bronhi u opstrukciji. Kako egzacerbacija progredira, povećava se udio pluća s bronhima u opstrukciji te se smanjuje mogućnost uklanjanja CO₂, što uz hipoksemiju dovodi do porasta CO₂ u krvi i pojave respiracijske acidoze (11,12).

Klinička slika i dijagnostika astmatskoga statusa

Vrlo je važno objektivno procijeniti težinu astmatske egzacerbacije te ovisno o težini primijeniti odgovarajuću terapiju. U procijeni težine procjenjuju se simptomi i znakovi otežanoga disanja, korištenje pomoćne respiracijske muskulature, kašalj, simptomi koji se pojavljuju prilikom napora ili noću, trajanje simptoma, znakovi zamora dišne muskulature, iscrpljenost, pospanost, stanje svijesti, itd. Dijete je u teškoj egzacerbaciji astme dispnoično, tahikardno, u sjedećem položaju lagano nagnuto prema naprijed, često

uplašeno, uzrujano ili pospano, oznojeno, govori teško, po koju riječ, koncentracija SaO₂ obično je ispod 90%, a vrijednosti PEFR-a (engl. *peak expiratory flow rate*) su ispod 50%. U statusu se nerijetko nađe i paradoksalni puls, a nad plućima slabije čujno disanje (tiha pluća). Za objektivniju procjenu težine egzacerbacije astme u djece koriste se različiti indeksi, kao što je npr. plućni indeks (engl. *pulmonary index score* - PIS) u kojemu se zbrajaju sljedeći simptomi i znakovi: frekvencija disanja, piskanje u inspiriju i/ili ekspiriju, omjer inspirija i ekspirija, korištenje pomoćne respiracijske muskulature te saturacija periferne krvi kisikom (Tablica 1.). Djeca sa zbrojem većim od 12 imaju tešku egzacerbaciju i potrebno ih je što prije zbrinuti i uputiti na bolničko liječenje. Djeci u teškoj egzacerbaciji astme osim procjene vitalnih parametara i SaO₂, nije nužno odmah obaviti spirometriju, ali je potrebno procijeniti postojanje znakova prijetećega respiratornog aresta ili komplikacija (npr. konvulzije, pneumotoraks) te takvu djecu hospitalizirati u jedinici intenzivnoga liječenja. Djeci sa znacima akutne respiracijske insuficijencije i ARDS-a (engl. *acute respiratory distress syndrome*) bez prethodno postavljene dijagnoze astme važno je isključiti druge bolesti i stanja koja se diferencijalno-dijagnostički mogu manifestirati sličnom kliničkom slikom, aspiracija stranoga tijela i aspiracijski sindrom, anafilaksija, akutni bronhiolitis, spontani pneumotoraks, akutno zatajenje srca, sindrom krupa, disfunkcija glasnica (engl. *vocal cord disffunction*), otrovanja, vaskulitis, itd. (1,13,14).

Liječenje

Kako je ranije bilo naglašeno u liječenju teške ili životno ugrožavajuće egzacerbacije astme u djece (astmatski status), važno je što prije započeti terapiju te uputiti dijete na bolničko liječenje. U početnoj terapiji potrebno je dati kisik, inhalacije beta-2 agonista kratkoga djelovanja (salbutamol) u kombinaciji s ipratropij-bromidom zajedno preko raspršivača te parenteralni kortikosteroid (i.v. ili oralni). Ako prilikom navedene terapije ne dolazi do značajnijega poboljšanja, bolesnika treba hospitalizirati u jedinicu intenzivnoga liječenja (Slika 1.), (1), gdje se nastavlja kontinuirano davanje kisika i bronhodilatacijska terapija *per inhalationem* i i.v. uz rehidracijsku terapiju i monitoriranje (Slika 2.), (15). Ponekad je nužna neinvazivna ventilacija pozitivnim tlakom (engl. *noninvasive positive pressure ventilation* - NPPV) te vrlo rijetko intubacija i mehanička ventilacija (16). U našoj praksi za razliku od većine algoritama preporučenih po američkim smjernicama nije uobičajena primjena i.v. magnezij-sulfata. Primjena metilksantina (aminofilina i teofilina) zbog potencijalno opasnih štetnih pojava rezervirana je za jedinice intenzivnoga liječenja i po američkim i po europskim smjernicama te bi se isto trebalo primijeniti u praksi i kod nas (17). Inhalacije ipratropij-bromida ne

TABLICA 2.

Preporučeni lijekovi i doze koje se primjenjuju u liječenju teške egzacerbacije astme u djece; preuzeto i prilagođeno: From the Global Strategy for Asthma Management and Prevention, Global Initiative for Asthma (GINA) 2015. (1) i National Asthma Education and Prevention Program: expert panel report III: guidelines for the diagnosis and management of asthma. [internet], (14).

Inhalacijski brzo djelujući bronhodilatatori (beta-2 agonisti kratkoga djelovanja)	
Salbutamol (raspršivač)	Doza salbutamola je 0,15 mg/kg (minimalno 2.5 mg, maksimalno 5 mg) svakih 20 do 30 min prve tri doze, potom 0,15 do 0,3 mg/kg (maksimum 10 mg) svakih 30 minuta do 4 sata po potrebi ili se prelazi na trajnu primjenu preko raspršivača.
Salbutamol (raspršivač)	0,5 mg/kg svaki sat (maksimalno 20 mg po satu) preko raspršivača. Doza se isto tako može odrediti prema tjelesnoj masi pacijenta kao što slijedi: 5 do 10 kg - 7,5 mg po satu 10 do 20 kg - 11,25 mg po satu > 20 kg - 15 mg po satu
Salbutamol u „pumpici“ (MDI) s komoricom za inhalaciju (90 mikrograma/potisak)	Četvrtina do trećina potiska/kg ili tri puta 4-8 potisaka svakih 20-30 min, potom svakih 1-4 sata po potrebi (minimalno 2 potiska/doza, maksimalno 8 potisaka/doza). Koristiti komoricu za inhalacije, a za djecu mlađu od četiri godine koristiti komoricu s maskom. Može se davati i u kombinaciji s ipratropij bromidom (18 mikrograma ipratropiuma s 90 mikrograma salbutamola po potisku).
Levalbuterol	Polu preporučene doze za racemični salbutamol.
Inhalacijski bronhodilatatori (anticholinergic)	
Ipratropium bromide otopina za raspršivač (250 mikrograma/mL)	Djeca ispod 6 godina (100-250 mcg/doza (8-20 kapi) 20-40 kg - 250 mcg/doza (6-12 god) ≥40 kg - 500 mcg/doza Terapijska doza daje se tri puta u razmaku od 20 min, zatim po potrebi. Moguće kombinirati sa salbutamolom za intermitentnu ili kontinuiranu terapiju.
Ipratropium bromide s komoricom za inhalaciju (18 mikrograma/potisak)	4-8 potisaka svakih 20 minuta po potrebi naredna tri sata. Koristiti komoricu za inhalacije, a za djecu mlađu od četiri godine koristiti komoricu s maskom. Može se davati i u kombinaciji sa salbutamolom (18 mikrograma ipratropiuma s 90 mikrograma salbutamola po potisku).
Sistemske glukokortikoidi	
Prednisone ili prednisolone*	Prva oralna doza iznosi 1-2 mg/kg (maksimalno 60 mg dnevno), a zatim 0,5 do 1 mg/kg dva puta dnevno. Uobičajena terapija traje 3-10 dana.
Methylprednisolone	1-2 mg/kg (maksimalno 125 mg/dan) I.v.
Dexamethasone	0,6 mg/kg (maksimalno 16 mg/dan) oralno, I.m. ili I.v.
Sistemske beta-2 agonisti i bronhodilatatori	
Epinephrine 1 mg/mL (također 1:1000)	0,1mg/kg I.m. ili S.c. ako nema simptoma anafilaksije (maksimalno 0,4mg /doza = 0,4 mL od 1 mg/mL otopine). Ponavlja se tri puta svakih 10-20 minuta.
Aminofilin (250 mg/10 ml)	(početna je doza 6 mg/kg I.v., nakon čega slijedi infuzija svakoga sata 0,5-1 mg/kg ovisno o izmjerenoj koncentraciji u krvi). Preporučena početna doza u infuziji ovisi o dobi pacijenta: • 6 tjedana do 6 mjeseci – 0,5 mg/kg/sat • 6 do 12 mjeseci – 0,6 do 0,7 mg/kg/sat • 1 do 9 godina – 1 mg/kg/sat • 9 do 16 godina – 0,8 mg/kg/sat
Ostale terapije	
Magnezij sulfat	25 do 75 mg/kg I.v. (0,1 do 0,3 mmol/kg) u trajanju od 20 minuta (do 2 grama što odgovara približno 8 mmol).

MDI: metered-dose inhaler (raspršivač fiksnih doza); I.v.: intravenski; I.m.: intramuskularno, S.c.: subkutano.

TABLE 2

Recommended drugs and dosages that are applied in the treatment of severe exacerbations of asthma in children; taken from and adapted: From the Global Strategy for Asthma Management and Prevention, Global Initiative for Asthma (GINA) 2015. (1) and National Asthma Education and Prevention Program: Expert panel report III: guidelines for the diagnosis and management of asthma. [internet], (14).

Inhaled short-acting bronchodilators (beta2-agonists)	
Salbutamol (Albuterol) by nebulizer	0.15 mg/kg per dose (minimum 2.5 mg, maximum 5 mg/dose) every 20 to 30 minutes for three doses, then 0.15 to 0.3 mg/kg (maximum 10 mg) every 30 minutes to four hours as needed or switch to continuous therapy.
Continuous salbutamol (albuterol) by nebulizer	0.5 mg/kg per hour (maximum 20 mg per hour) by large volume nebulizer. Dose may also be determined based upon body weight as follows: 5 to 10 kg - 7.5 mg per hour 10 to 20 kg - 11.25 mg per hour >20 kg - 15 mg per hour
Salbutamol by MDI with spacer (VHC) (90 micrograms/puff)	One-fourth to one-third puff/kg or four to eight puffs every 20 to 30 minutes for three doses, then every one to four hours as needed (minimum two puffs/dose, maximum eight puffs/dose). Use VHC spacer. Add mask in children less than four years old. It may be administered in combination with Ipratropium bromidum (18 micrograms ipratropium with 90 micrograms salbutamol per puff).
Levalbuterol (levosalbutamol)	One-half the recommended dose for racemic albuterol.
Inhaled bronchodilator (anticholinergic)	
Ipratropium bromide nebulizer solution (250 micrograms/mL)	Children under 6 years (100-250 mcg/dose (8 -20 drops) 20-40 kg - 250 mcg/dose (6-12 years) ≥40 kg - 500 mcg/dose Every 20 minutes for three doses, then as needed. May combine with albuterol for intermittent or continuous nebulizer treatment.
Ipratropium bromide with VHC spacer (18 micrograms/puff)	Four to eight puffs every 20 minutes as needed for up to three hours. Use VHC spacer; add mask in children less than four years. May give as combined MDI (18 micrograms ipratropium with 90 micrograms albuterol per puff).
Systemic glucocorticoids	
Prednisone or prednisolone*	1 to 2 mg/kg (maximum 60 mg/day) by mouth for the first dose, and then 0.5 to 1 mg/kg twice daily for subsequent doses starting the following day. A 3 to 10 day course is generally given.
Methylprednisolone	1 to 2 mg/kg (maximum 125 mg/day) IV
Dexamethasone	0.6 mg/kg (maximum 16 mg/day) by mouth, IM or IV
Systemic beta2-agonists and bronchodilators	
Epinephrine 1 mg/mL (also labeled 1:1000)	0.1 mg/kg IM or SC if no evidence of anaphylaxis (maximum 0.4 mg/dose = 0.4 mL of 1 mg/mL solution). May be repeated every 10 to 20 minutes for three doses.
Aminofilin (250 mg/10 ml)	(6 mg/kg intravenous loading dose, followed by infusion of 0.5 to 1 mg/kg per hour that is titrated based upon levels). The recommended starting dose of the infusion (after the loading dose) varies by age for patients: • 6 weeks to 6 months – 0.5 mg/kg/hour • 6 to 12 months – 0.6 to 0.7 mg/kg/hour • 1 to 9 years – 1 mg/kg/hour • 9 to 16 years – 0.8 mg/kg/hour
Other treatment	
Magnesium sulfate	25 to 75 mg/kg IV (0.1 to 0.3 mmol/kg) over 20 minutes (up to 2 grams approximately equal to 8 mmol).

MDI: metered-dose inhaler; VHC: valved holding chamber; IV: intravenous; IM: intramuscular; SC: subcutaneous.

mogu zamijeniti inhalacije beta-2 agonista kratkoga djelovanja, posebno ne u bolesnika u teškoj egzacerbaciji, već se koriste oba lijeka zajedno (1, 14). Napominjem da se tada lijekovi trebaju primijeniti u odgovarajućim dozama te da se doza ne smanjuje zbog tahikardije. Lijekovi i doze koji se koriste u liječenju teške egzacerbacije astme u djece prikazani su u Tablici 2.

Zaključak:

Teška egzacerbacija astme u djece ozbiljno je stanje, ali ponekad i stanje smrtno opasnosti koje je važno prepoznati te što prije primijeniti odgovarajuću terapiju, a tek potom uputiti dijete na bolničko liječenje. Nerijetko smo svjedoci da se u praksi djeca neodgovarajuće zbrinjavaju. Nakon otpusta iz bolnice svako dijete koje je bilo hospitalizirano zbog egzacerbacije astme treba nastaviti s primjenom redovite profilakse ponovne egzacerbacije, smanjiti čimbenike rizika te redovito ići na kontrole.

LITERATURA

- Global Initiative for Asthma (GINA) [internet] 2015. [citirano 25. lipnja 2015.] Dostupno na URL: <http://www.ginasthma.org>
- Reddel HK, Taylor DR, Bateman ED, Boulet LP, Busse WW, i sur. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: asthma control and exacerbations: standardizing endpoints for clinical asthma trials and clinical practice. *Am J Respir Crit Care Med.* 2009;180(1):59-99.
- Ramnath VR, Clark S, Camargo CA, Jr. Multicenter study of clinical features of sudden-onset versus slower-onset asthma exacerbations requiring hospitalization. *Respir Care.* 2007;52(8):1013-20.
- Mannino DM, Homa DM, Akinbami LJ, Moorman JE, Gwynn C, Redd SC. Surveillance for asthma--United States, 1980-1999. *MMWR Surveill Summ.* 2002;51(1):1-13.
- Hartman ME, Linde-Zwirble WT, Angus DC, Watson RS. Trends in admissions for pediatric status asthmaticus in New Jersey over a 15-year period. *Pediatrics.* 2010;126(4):e904-11.
- Rotta AT. Asthma. U: Fuhrman BP, Zimmerman JJ, urednici. *Pediatric critical care.* 3. izd. Philadelphia: Mosby; 2006. str. 589.
- Chippes BE, Murphy KR. Assessment and treatment of acute asthma in children. *J Pediatr.* 2005;147(3):288-94.
- Triasih R, Duke T, Robertson CF. Outcomes following admission to intensive care for asthma. *Arch Dis Child.* 2011;96(8):729-34.
- Engelkes M, Janssens HM, de Jongste JC, Sturkenboom MC, Verhamme KM. Medication adherence and the risk of severe asthma exacerbations: a systematic review. *Eur Respir J.* 2015;45(2):396-407.
- Murray CS, Simpson A, Čustović A. Allergens, viruses, and asthma exacerbations. *Proc Am Thorac Soc.* 2004;1(2):99-104.
- Smith SR, Strunk RC. Acute asthma in the pediatric emergency department. *Pediatr Clin North Am.* 1999;46(6):1145-65.
- Han P, Cole RP. Evolving differences in the presentation of severe asthma requiring intensive care unit admission. *Respirati-on.* 2004;71(5):458-62.
- Scarfone RJ. Acute asthma exacerbations in children: emergency department management [internet]. UpToDate; c2015. [ažurirano 2015; citirano 15. srpnja 2015.] Dostupno na URL: <http://www.uptodate.com/contents/acute-asthma-exacerbations-in-children-emergency-department-management>.
- National Heart, Lung, and Blood Institute [internet]. Bethesda: National Institutes of Health; 2015 [ažurirano 2015.; citirano 10. kolovoza 2015.]. National Asthma Clinical Practice Guidelines. Dostupno na URL: www.nhlbi.nih.gov/guidelines/asthma/asthgdln.htm
- Howell JD. Acute severe asthma exacerbations in children: intensive care unit management. [internet]. UpToDate; c2015. [ažurirano 2015.; a citirano 10. kolovoza 2015.]. Dostupno na URL: <http://www.uptodate.com/contents/acute-severe-asthma-exacerbations-in-children-intensive-care-unit-management>
- Basnet S, Mander G, Andoh J, Klaska H, Verkulst S, Koirala J. Safety, efficacy, and tolerability of early initiation of noninvasive positive pressure ventilation in pediatric patients admitted with status asthmaticus: a pilot study. *Pediatr Crit Care Med.* 2012;13(4):393-8.
- Kljaić-Turkalj M, Lokar-Kolbas R, Raos M. Liječenje dječje astme. *Pediatr Croat.* 2000;44(1-2):33-44.
- Turkalj M, Plavec D, Erceg D. Osobitosti astme u djece. *Medicus.* 2011;20(2):163-8.

STATUS ASTHMATICUS IN CHILDREN

Mirjana Turkalj

Children's Hospital Srebrnjak, Srebrnjak 100, HR-10000 Zagreb, Croatia
Faculty of Medicine, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Cara Hadrijana 10E,
HR-31000 Osijek, Croatia

Professional paper

Abstract

Asthma in children is a heterogeneous disease characterized by a variable obstruction of the airways, inflammation of the airways, bronchial hyperresponsiveness and reversibility, which can be spontaneous or induced by treatment. It can be manifested by varying degrees of severity, from mild to severe. Children with asthma have an equal gender representation, they are often associated with a high degree of sensitization to inhalant allergens, their lung function is not usually significantly reduced, but they can have frequent exacerbations or asthma attacks. Exacerbation of asthma is an acute or sub-acute worsening of asthma symptoms and lung function compared with patients' usual status and function, and in some patients asthma attack is the first manifestation of the disease. The assessment of exacerbation severity is based on an assessment of the degree of dyspnea, breathing frequency, pulse, SaO₂ and pulmonary function (pulmonary index score). If it is estimated that a child has a severe exacerbation of asthma, the inhalation of salbutamol and oxygen should be administered. If the signs of drowsiness, confusion, or auscultation finding of "silent" lungs are present, the child should be immediately referred to the emergency care center or to the intensive care unit. Severe exacerbations of asthma which does not improve after administration of a bronchodilator is considered to be an asthma status. Children with severe asthma exacerbations (status asthmaticus) should be given oxygen therapy, replicate nebulized salbutamol and add ipratropium bromide inhalation, and systemic corticosteroids as quickly as possible.

Keywords: Asthma, Status asthmaticus; Child; Child, preschool

