

# Pristup djetetu s dispnejom

Maja Bosanac, Iva Topalušić, Marta Navratil, Manuela Radić\*

*Dispneja je subjektivan osjećaj nelagode pri disanju čiji uzrok mogu biti različiti organski poremećaji, ali i psihološki čimbenici. Dispneja koja se javlja u tjelesnom naporu poseban je entitet i čest razlog upućivanja djece na preglede pulmologa. Česti uzroci dispneje u naporu su astma, disfunkcionalno disanje, nedovoljna tjelesna kondicija ili doseganje fizioloških limita te pretilost. Uzroci često koegzistiraju, trigeriraju jedni druge i imaju preklapajuće simptome, što otežava postavljanje jasne dijagnoze i odabir adekvatnog liječenja. Iako se najčešće povezuje s astmom, dispneja u naporu ne smije biti sinonim za naporom induciranu bronhoopstrukciju, odnosno astmu. Detaljna anamneza i klinički pregled preduvjet su za postavljanje ispravne dijagnoze i planiranje daljnjih dijagnostičkih postupaka. Ergospirometrija je visoko specifičan, najčešće proveden indirektni bronhoprovokacijski test kojim se razlikuje bronhoopstrukcija u naporu od drugih uzroka dispneje.*

**KLJUČNE RIJEČI:** DISPNEJA; ASTMA IZAZVANA VJEŽBANJEM; TESTOVI RESPIRATORNE FUNKCIJE; TEST VJEŽBANJA

## UVOD

Dispneja je termin koji se koristi za subjektivni osjećaj nelagode pri disanju, a sastoji se od kvalitativno različitih senzacija različitog intenziteta. Najčešće uključuje percepciju otežanog ili bolnog disanja. Ona je uobičajeni simptom velikog broja organskih poremećaja, ali psihološki čimbenici također mogu doprinijeti osjećaju dispneje. Termin "dispneja u naporu" ukazuje na dispneju koja se pojavljuje ili pogoršava isključivo tijekom tjelesnog napora. Dispneja je čest simptom kod predškolske i školske djece te adolescenata, te čest razlog upućivanja na daljnju dijagnostičku obradu. Procjena težine dispneje i objektivnosti djetetovih tegoba još uvijek predstavlja dijagnostički, a potom i terapijski izazov. U radu će se raspraviti patofiziologija i etiologija dispneje, s naglaskom na dispneju u naporu, te dijagnostički i terapijski pristup djetetu s kroničnim simptomima dispneje.

## PATOFIZIOLOGIJA DISPNEJE

Dispneja je kompleksna psiho-fiziološka percepcija koja se pojavljuje u različitim kardiorespiratornim poremećajima. U dispneji bolesnik osjeća „glad za zrakom“, odnosno ima osjećaj neadekvatnog disanja, što dovodi do pojačanog disajnog rada, objektivnog kliničkog simptoma (1). Povećan disajni rad posljedica je povećanog opterećenja dišnog sustava, bilo da se radi o poremećaju respiratorne kontrole (poremećaj centralnog živčanog sustava), poremećaju ventilacijske pumpe, opstrukciji dišnog sustava ili poremećaju izmjene plinova (poremećaj alveolokapilarne membrane). Osjećaj dispneje zahtijeva netaknute aferentne i eferentne putove za potpunu percepciju disocijacije između pokušanog respiratornog napora i stvarno obavljenog rada (2).

Dispneja se potiče ili pojačava putem raznih receptora smještenih u grudnom košu, respirator-

\*Klinika za dječje bolesti Zagreb, Klinika za pedijatriju, Klaićeva 16, 10000 Zagreb

nim mišićima, plućnom parenhimu, karotidama i moždanoj kori (3). Studije na odraslim bolesnicima pokazale su da je osjećaj dispneje intenzivniji kod anksioznih bolesnika te da se kod tih bolesnika dispneja može pojaviti i u odsutnosti kardiorespiratornih poremećaja. Ove opservacije ukazuju na važnost kognitivne spoznaje u ovom kompleksnom simptomu (4-7).

## ETIOLOGIJA

U podlozi simptoma dispneje, kako u odraslih, tako i u pedijatrijskih bolesnika, postoji čitav spektar poremećaja različitih organskih sustava. U Tablici 1. navedeni su najčešći poremećaji koji mogu dovesti do dispneje. Iako se dispneja najčešće povezuje s astmom u pedijatrijskoj populaciji, u posljednje vrijeme sve veća pozornost posvećuje se disfunkcionalnom disanju, dispneji kao posljedici nedovoljne tjelesne kondicije ili dosezanja fizioloških limita u naporu, kao i dispneji koja je posljedica pretilosti u djece.

Astma je najčešća dijagnoza koja se povezuje s pojmom dispneje u djece, pogotovo kod dispneje izazvane naporom. Međutim, recentne studije ukazuju da veliki udio bolesnika s naporom induciranom dispnejom zapravo nema dijagnozu astme, ili da njihova astma nije odgovorna za dispneju u naporu (8,9).

Naporom inducirani bronhospazam (tranzitorno suženje dišnih putova tijekom i nakon tjelesnog napora) pojam je širi od pojma naporom inducirane astme. To je patofiziološki odgovor koji se može mjeriti testovima plućne funkcije. Mehanizam nastanka naporom induciranih bronhospazama uključuje dehidraciju dišnog puta uslijed pojačane ventilacije, što je osobito izraženo kada se tjelesna aktivnost provodi na hladnom, suhom zraku; stoga se isti može prevenirati vježbanjem u toplom i vlažnom prostoru. S druge strane, astma izazvana naporom je klinička dijagnoza u čijoj je podlozi bronhospazam uz simptome dispneje. Bolesnici obično imaju i druge simptome astme: kašalj, piskanje, pojačanu mukoznu sekreciju, nelagodnost u prsnoj koži i noćno buđenje.

Restriktivni poremećaji ventilacije kao posljedica deformiteta prsnog koša, u prvom redu skolioze i *pectusa excavatum* najčešće ne uzrokuju simptome u mirovanju. Međutim tijekom tjelesnog na-

**Tablica 1.** Najčešći uzroci dispneje u djece

<b>Respiratorni</b>	<b>Gornji dišni put:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• laringelana masa</li> <li>• paradoksalna disfunkcija glasnica</li> <li>• povećana štitnjača</li> <li>• tumorska masa vrata</li> <li>• strano tijelo</li> </ul> <b>Donji dišni put:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• astma</li> <li>• bronhiektazije</li> <li>• pleuralni izljev, pneumotoraks</li> <li>• intersticijska plućna bolest</li> <li>• tumorska masa</li> </ul> <b>Disfunkcionalno disanje</b>
<b>Prsni koš /abdomen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kifoskolioza</li> <li>• deformacija prsne kosti</li> <li>• dijafragmalna hernija</li> <li>• pretilost</li> <li>• intraabdominalni proces</li> </ul>
<b>Kardiološki</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kongenitalna srčana greška</li> <li>• aritmija</li> <li>• kardiomiopatija</li> <li>• plućna hipertenzija</li> <li>• perikarditis</li> <li>• plućna embolija</li> </ul>
<b>Neuromuskularni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mijastenija gravis</li> <li>• neuromišićne bolesti</li> </ul>
<b>Metabolički</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• metabolička acidoza</li> <li>• bolest štitnjače</li> <li>• bolesti nakupljanja</li> <li>• mitohondrijske bolesti</li> </ul>
<b>Psihogeni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• anksioznost</li> </ul>
<b>Ostali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nedovoljna tjelesna kondicija</li> <li>• dosezanje fizioloških granica</li> <li>• anemija</li> <li>• gastroezofagealni refluks</li> <li>• ORL patologija</li> </ul>

pora, kada se povećava intenzitet ventilacije, povećanjem udisajnih volumena i frekvencije disanja, u bolestima koje ograničavaju ekspanziju prsnog koša može doći do ograničenja tjelesne aktivnosti i pojave dispneje (8, 10).

Pretilost također dovodi do restriktivnog poremećaja ventilacije i može biti uzrok dispneje. Povećano restriktivno opterećenje prsnog koša i abdomena dovodi do smanjenih udisajnih volumena i time do smanjenog disajnog rada tijekom napora, što se često pogrešno dijagnosticira kao astma inducirana naporom (11).

Kardiološke bolesti koje uzrokuju značajnu dispneju, posebno dispneju tijekom napora, su one koje smanjuju minutni volumen srca. U pedijatrijskoj populaciji to su kongenitalne srčane greške, pogotovo one s cijanozom, te kardiomiopatije. Većina ovih bolesnika već ima postavljenu kardiološku dijagnozu, pa je njihova dispneja u naporu

očekivana i obično ne zahtijeva dodatnu obradu. Posebnu pozornost treba posvetiti bolesnicima koji nemaju od ranije poznatu kardiološku bolest, a kod kojih se uz dispneju tijekom napora pojavljuju simptomi poput palpitacija, pritiska i bolova u prsnoj koži, omaglice, presinkope ili sinkope. Kod tih bolesnika potrebno je isključiti poremećaj srčanog ritma kao uzrok dispneje (8, 12).

Dosezanje normalnog fiziološkog ograničenja najčešći je uzrok pojave dispneje tijekom napora. Tijekom tjelesne aktivnosti adekvatna količina kisika i nutrijenata treba biti transportirana u lokomotorni sustav, dok se pri tome ugljični dioksid, kao metabolički produkt, treba odstraniti iz krvi. U trenutku kada se dosegne maksimalni srčani minutni volumen (srčani udarni volumen + srčana frekvencija) i maksimalni disajni rad (udisajni volumen + respiratorna frekvencija), aerobni metabolizam prelazi na anaerobni metabolizam, proizvodi se mliječna kiselina te dolazi do metaboličke acidoze i posljedično kompenzatorne respiratorne alkaloze. U tom trenutku osoba osjeti “glad za zrakom”, odnosno simptome dispneje, što je opravdano jer je dosegnula svoj maksimalni disajni kapacitet. Ovo se događa kod djece s optimalnom, suboptimalnom i izvrsnom tjelesnom kondicijom. U tom trenutku spirometrijske vrijednosti su uredne i nema znakova opstrukcije. Naravno, kod djece s vrlo slabom tjelesnom kondicijom simptomi dispneje pojavljuju se i pri minimalnom tjelesnom opterećenju, što dovodi do zabrinutosti i nelagode same djece, njihovih roditelja, učitelja i trenera (8, 10, 13–15).

Disfunkcionalno disanje je termin kojim se opisuju promjene u obrascu disanja koje se najčešće pojavljuju kod dispneje. Pod pojmom disfunkcionalnog disanja nalazi se nekoliko različitih poremećaja. S jedne strane, radi se o poremećaju obrasca disanja bez ili uz minimalne organske promjene na plućima: pretežno gornje prsno disanje, paradoksalno abdominalno disanje, učestali uzdasi, brzo i plitko disanje (16, 17). Kod istog bolesnika najčešće postoji više različitih poremećaja koji se preklapaju. Najčešći ovakav poremećaj je hiperventilacijski sindrom. S druge strane, riječ je o poremećaju funkcije gornjeg dišnog puta, tzv. inducibilnoj laringealnoj opstrukciji (ILO) ili naporom induciranoj laringealnoj opstrukciji, koje se dijele na disfunkciju glasnica (VCD, engl. *vocal cord*

*dysfunction*) i supraglotičnu opstrukciju. Disfunkcija glasnica nastaje kada se u inspiratornoj fazi disajnog ciklusa glasnica paradoksalno gibaju, tj. u inspiriju umjesto abdukcije dolazi do adukcije glasnica, što zaustavlja protok zraka kroz traheju. Ovisno o jačini poremećaja, bolesnici s disfunkcijom glasnica najčešće imaju izražen stridor uz dispneju. Teži poremećaj javlja se kada adukcija glasnica traje u obje faze disajnog ciklusa, u inspiriju i ekspiriju. Supraglotična opstrukcija ili naporom inducirana laringomalacija je termin kojim se opisuje kolaps supraglotičnih struktura, najčešće aritenoida ili epiglotisa, tijekom inspirija. Laringomalacija je čest poremećaj u dojenčadi i najčešći uzrok stridora u dojenačkoj dobi. Neka dojenčad s kongenitalnom laringomalacijom kasnije, u adolescenciji, mogu razviti naporom induciranu laringomalaciju (18). Naporom inducirana laringomalacija ima iste kliničke simptome i spirometrijski nalaz kao naporom inducirana disfunkcija glasnica, no ipak je rjeđi poremećaj (8). Disfunkcionalno disanje češće se javlja u starije djece i adolescenata, a njegova etiologija nije potpuno razjašnjena. Pretpostavlja se da su određena stanja, kao što su astma, gastroezofagealni refluks i nazalna opstrukcija, pomoćni čimbenici odnosno pojačivači disfunkcionalnog disanja. Različiti poremećaji iz spektra disfunkcionalnog disanja najčešće koegzistiraju i preklapaju se, a mogu se pojavljivati samostalno ili uz neki od gore navedenih organskih poremećaja. S druge strane, postoje okidači ili podražaji koji pokreću epizode disfunkcionalnog disanja. Najčešći okidači kod adolescenata i mladih ljudi su tjelesni napor, emocionalni stres i anksioznost. Drugi, rjeđi okidači uključuju udisanje iritativnih mirisa (16, 17).

## DIJAGNOSTIČKI PRISTUP

U dijagnostičkom pristupu djetetu s dispnejom izuzetno je važno prikupiti točne anamnestičke podatke prije nego što se odlučimo na daljnje dijagnostičke postupke. Budući da je dispneja subjektivan osjećaj, prvo je potrebno utvrditi o kakvom se simptomu zapravo radi te koliko je on intenzivan i klinički značajan. Što je dijete mlađe, dijagnostički zadatak je složeniji. Kod starije djece i adolescenata najčešće se radi o subjektivnom osjećaju koji dijete samo opisuje, bez jasnih objektivnih znakova koje bi uočile osobe u pratnji. Naj-

**Tablica 2.** Najčešći opisi koje djeca navode kada se žale na dispneju

Ubrzano dišem
Ostajem bez zraka
Moje disanje zahtijeva napor
Ne mogu doći do dovoljno zraka
Osjećam stezanje u prsnom košu
Imam osjećaj da se gušim
Ne mogu dovoljno duboko udahnuti
Osjećam nelagodu u prsnom košu pri udahu
Ne mogu dovoljno duboko izdahnuti

češći opisi koje djeca navode kada se žale na dispneju prikazani su u Tablici 2.

Procjena intenziteta dispneje u djece predstavlja dodatni dijagnostički izazov. Trenutačno postoji nekoliko validiranih bodovnih sustava za procjenu intenziteta dispneje kod djece s astmom, kao što su *Asthma Score (AS)*, *Asthma Severity Score (ASS)*, *Clinical Asthma Evaluation Score 2 (CAES-2)* i *Pediatric Respiratory Assessment Measure (PRAM)*. Međutim, njihova klinička primjena još uvijek nije dovoljno pouzdana (19).

**Tablica 3.** Prikupljanje detaljnih anamnestičkih podataka

Koliko dugo, koliko učestalo	• dani, tjedni, mjeseci/svakodnevno, povremeno
Kada	• u mirovanju • tijekom tjelesnog napora (profesionalni ili amaterski sport)
Postoje li objektivni simptomi	• kašalj • hroptanje • stridor • vrtoglavica/sinkopa • utrnulost ekstremiteta
Kako nastaju simptomi	• naglo, postepeno • prije ili poslije tjelesne aktivnosti
Predisponirajući čimbenici	• sezonska pojavnost tegoba • u zatvorenom prostoru/u prirodi
Obiteljska anamneza	• alergije, astma • srčane bolesti
Psihosocijalni čimbenici	• akademski uspjeh • anksioznost • obiteljska situacija

Nakon uvida u simptome koje dijete opisuje, važno je prikupiti detaljne anamnestičke podatke (Tablica 3.) koji nas mogu usmjeriti prema uzroku dispneje. Također je bitno upitati osobe u pratnji o eventualnim objektivnim znakovima koji se pojavljuju dok dijete navodi simptome (kašalj, hropta-

nje, cijanoza, disanje uz napor, ubrzano disanje, gubitak svijesti).

Nakon uzimanja anamnestičkih podataka slijedi detaljan fizikalni pregled, koji je najčešće uredan, osim u slučaju akutne atake dispneje, kada se mogu uočiti patološki zvučni fenomeni disanja (polifoni zvižduci, stridor) ili drugi klinički znakovi.

Osnovne dijagnostičke pretrage koje treba napraviti svakom djetetu s dispnejom su: sedimentacija eritrocita, kompletna krvna slika, oksimetrija, analiza plinova u krvi, radiogram prsnog koša, elektrokardiogram (EKG) te spirometrija. Procjena plućne funkcije neophodna je u dijagnostici dispneje. Za restriktivne poremećaje tipično je smanjenje volumena, dok se opstruktivne bolesti prezentiraju poremećajem protoka. Također, poremećaj protoka u inspiratornoj fazi disajnog ciklusa ukazuje na ekstratorakalnu opstrukciju (opstrukciju velikih dišnih putova), a poremećaj protoka u ekspiratornoj fazi disajnog ciklusa na torakalnu opstrukciju (opstrukciju malih dišnih putova). Nakon spirometrije najčešće slijedi bronhodilatacijski test (u našim uvjetima najčešće korišten bronhodilatator je salbutamol), jednostavna i brza pretraga koja će dati odgovor radi li se o reverzibilnoj bronhoopstrukciji i mogućoj astmi.

Kod bolesnika koji imaju dispneju u naporu, bez poznate plućne ili kardiološke bolesti, nužno je učiniti bronhoprovokacijski test. Najčešće korišteni indirektni bronhoprovokacijski test je ergospirometrija na pokretnoj traci. Ergospirometrija je jednostavan, neinvazivan dijagnostički test kojim se procjenjuje odgovor respiratornog, kardiovaskularnog, metaboličkog i neuromišićnog sustava na tjelesni napor te kojim se mogu otkriti razni uzroci dispneje u naporu. Spirometrijom prije testa, nakon testa i nakon primjene bronhodilatatora detektira se eventualna naporom uzrokovana bronhoopstrukcija, a ako analiza spirometrijskih krivulja upućuje na poremećaj inspiratornog protoka zraka, promptnom vizualizacijom gornjeg dišnog puta putem fleksibilne laringoskopije može se dijagnosticirati naporom inducirana disfunkcija glasnica, ili rjeđe, naporom inducirana laringomalacija. Tijekom pretrage također se prate metabolički, kardiološki i respiratorni parametri. Kontinuiranim mjerenjem srčane akcije mogu se dijagnosticirati poremećaji srča-

nog ritma, dok se mjerenjem maksimalne potrošnje kisika može utvrditi stupanj kardiovaskularne kondicije. Analizom kapilarne krvi, mjerenjem pH i parcijalnog tlaka ugljičnog dioksida ( $p\text{CO}_2$ ) možemo otkriti hiperventilaciju uzrokovanu naporom (visok pH uz nizak  $p\text{CO}_2$ ) ili, češće, metaboličku laktacidozu (nizak pH i nizak  $p\text{CO}_2$ ). Nizak  $p\text{CO}_2$  upućuje da je uloženi maksimalni disajni napor kako bi se korigirala metabolička acidoza nastala produkcijom laktata u mišićima pri maksimalnom tjelesnom naporu (8).

U dijagnostici poremećaja iz spektra disfunkcionalnog disanja, osim obične vizualne procjene, možemo se koristiti i sofisticiranim tehnikama kao što je svjetlosna pletizmografija. Važno je da analizu rade dobro educirani fizioterapeuti upoznati sa specifičnim obrascima disanja djece, koji se mijenjaju s dobi (32).

Za adultne bolesnike postoje specijalno kreirani upitnici koji se koriste u dijagnostici disfunkcionalnog disanja, kao i u procjeni terapijskih postupaka. Najpoznatiji takav protokol je Nijmegenov protokol, no on nije koristan u procjeni kod djece (21).

U slučaju kliničke sumnje na određeni organski poremećaj provode se specifične pretrage, npr. ehokardiografija, 24-satna pH-metrija jednjaka s impedancijom.

Ako gore navedenim dijagnostičkim postupcima nismo razriješili uzrok dispneje, a dijete ima hipoksemiju i/ili je dispnoično u mirovanju, potrebne su promptne, daljnje i invazivnije dijagnostičke procedure.

## TERAPIJSKI PRISTUP

U terapijskom pristupu djeteta s dispnejom, bilo u mirovanju ili naporu, važno je procijeniti koliko su tegobe intenzivne i učestale te koliko utječu na djetetove dnevne aktivnosti i kvalitetu života.

Kod dispneje u naporu, bez obzira na uzrok, prvo se primjenjuju nefarmakološke mjere. To uključuje podizanje djetetove tjelesne kondicije, poticanje na redovitu blagu do umjerenu tjelesnu aktivnost te redukciju tjelesne mase kod pretile djece. Rezultati recentnih preglednih kliničkih studija ukazuju da redovita tjelovježba poboljšava plućnu funkciju, smanjuje kroničnu upalu u dišnom putu i

smanjuje pojavnost bronhoopstrukcije u naporu, osobito u bolesnika s astmom (22–25). Vježbanje u toplom, ovlaženom prostoru smanjuje pojavnost bronhoopstrukcije, a profesionalnim se sportašima preporučuje zaštita gornjeg dišnog puta (maska, šal ili marama preko usta i nosa) tijekom vježbanja u ekstremnim vremenskim uvjetima (26, 27). Izbjegavanje tjelovježbe uz provocirajuće čimbenike, kao što su pelud, zagađenje zraka ili klor u bazenu, ovisno o uzroku dispneje, također pridonosi smanjenju tegoba (24, 26). Drugi nefarmakološki terapijski pristup usmjeren je na percepciju tegoba te uključuje vježbe kontroliranog disanja i tehnike opuštanja (26).

Specifični nefarmakološki pristup koristi se i u liječenju disfunkcionalnog disanja. Liječenje uglavnom provode respiratorni fizioterapeuti i govorni terapeuti različitim tehnikama kontrole disanja i glasa. Prvi korak u uspješnom liječenju je edukacija djece, roditelja i ostalih pratitelja o prirodi bolesti i načinima kontrole simptoma. Također je važno da kod djece kod koje postoji preklapanje različitih poremećaja, npr. astme i povremene hiperventilacije, terapeuti nauče dijete kako prepoznati o kojem se poremećaju radi kako bi moglo provesti odgovarajuću terapiju (28, 29).

Prvi farmakološki izbor u liječenju bronhoopstrukcije u naporu je povremena upotreba brzodjelujućih beta-agonista 15–20 minuta prije planiranog tjelesnog napora. U težim slučajevima i kod česte upotrebe istih može se uvesti terapija inhibitorom leukotriena i/ili inhalacijskim kortikosteroidom. U djece s astmom terapija se provodi prema aktualnim preporukama za liječenje astme, najčešće prema GINA smjernicama. Inhalacijska primjena ipratropij bromida pokazala se učinkovitom u prevenciji disfunkcije glasnica u naporu, dok se naporom izazvana laringomalacija najčešće liječi kirurškim zahvatom (30, 31).

Vrlo je važno napomenuti ulogu psihološke potpore i ranog uključivanja psihologa odnosno psihoterapeuta u liječenje djece s dispnejom kada uviđamo da su tegobe koje dijete navodi djelomično ili u potpunosti potaknute emocionalnim faktorima.

Uz adekvatnu, personaliziranu terapiju te edukaciju bolesnika, dispneja u naporu ima dobru prognozu.

## ZAKLJUČAK

Dispneja je kompleksan psihofiziološki osjećaj čiji uzroci mogu biti anatomski, fiziološki ili psihološki. Funkcionalni poremećaji disanja čest su uzrok dispneje te zahtijevaju kliničko prepoznavanje kako bi se bolesnici adekvatno liječili i izbjeglo nepotrebno farmakološko liječenje. Naporom izazvana dispneja najčešće se poistovjećuje s astmom u naporu, no dijagnoza astme ne bi se trebala postaviti bez jasnih kliničkih znakova astme uz pozitivan terapijski odgovor na primjenu bronhodilatatora. Ergospirometrija je nužna dijagnostička procedura u naporom induciranoj dispneji kako bi se razriješla etiologija simptoma te razlikovala naporom inducirana bronhoopstrukcija od neadekvatne tjelesne kondicije ili funkcionalnog poremećaja disanja. Nefarmakološke mjere, u prvom redu poticanje na redovitu tjelesnu aktivnost djece i redukcija prekomjerne tjelesne težine, značajno doprinose smanjenju simptoma dispneje u naporu. Uvođenje medikamentozne terapije mora biti racionalno i opravdano. S obzirom na mnogobrojne potencijalne uzroke, postoji opravdana potreba za jasnim dijagnostičkim i terapijskim postupcima u pristupu djeci s dispnejom u naporu kako bi se racionalizirao dijagnostički postupak i što prije započelo s adekvatnom terapijom.

## LITERATURA

- Weinberger M, Abu-Hasan M. Perceptions and pathophysiology of dyspnea and exercise intolerance. *Pediatr Clin North Am* 2009;56:33–48, ix. doi: 10.1016/j.pcl.2008.10.015.
- Demediuk BH, Manning H, Lilly J, Fencel V, Weinberger SE, Weiss JW, et al. Dissociation between dyspnea and respiratory effort. *Am Rev Respir Dis* 1992;146:1222–5. doi: 10.1164/ajrccm/146.5\_Pt\_1.1222.
- The enigma of breathlessness. *Lancet* 1986;1:891–2. PMID: 2870359.
- Zealley AK, Aitken RC. Breathlessness and anxiety. *Br Med J* 1970;2:363. doi: 10.1136/bmj.2.5705.363.
- Rietveld S, Everaerd W, van Beest I. Excessive breathlessness through emotional imagery in asthma. *Behav Res Ther* 2000;38:1005–14. doi: 10.1016/S0005-7967(99)00134-5.
- Rietveld S, Prins PJ. The relationship between negative emotions and acute subjective and objective symptoms of childhood asthma. *Psychol Med* 1998;28:407–15. doi: 10.1017/S0033291797006387.
- Janson C, Björnsson E, Hetta J, Boman G. Anxiety and depression in relation to respiratory symptoms and asthma. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;149:930–4. doi: 10.1164/ajrccm.149.4.8143058.
- Bhatia R, Abu-Hasan M, Weinberger M. Exercise-Induced Dyspnea in Children and Adolescents: Differential Diagnosis. *Pediatr Ann* 2019;48:e121–e127. doi: 10.3928/19382359-20190219-02.
- Björnsdóttir US, Gudmundsson K, Hjartarson H, Bröndbo K, Magnússon B, Juliusson S. Exercise-induced laryngomalacia: an imitator of exercise-induced bronchospasm. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2000;85:387–91. doi: 10.1016/S1081-1206(10)62552-5.
- Abu-Hasan M, Tannous B, Weinberger M. Exercise-induced dyspnea in children and adolescents: if not asthma then what? *Ann Allergy Asthma Immunol* 2005;94:366–71. doi: 10.1016/S1081-1206(10)60989-1.
- Fitzgerald DA. The weighty issue of obesity in pediatric respiratory medicine. *Pediatr Resp Rev* 2017;24:4–7. doi: 10.1016/j.prrv.2017.06.008.
- Gewitz M. Cardiopulmonary stress testing in children and adults with congenital heart disease. *Cardiol Rev* 2014;22:275–8. doi: 10.1097/CRD.000000000000039.
- Jones NL, Killian KJ. Exercise limitation in health and disease. *N.Engl J Med.* 2000;343:632–41. doi: 10.1056/NEJM200008313430907.
- Fink G, Kaye C, Blau H, Spitzer SA. Assessment of exercise capacity in asthmatic children with various degrees of activity. *Pediatr Pulmonol.* 1993;15:41–3. doi: 10.1002/ppul.1950150107.
- Hengeveld VS, van der Kamp MR, Thio BJ, Brannan JD. The need for testing—the exercise challenge test to disentangle causes of childhood exertional dyspnea. *Front Pediatr* 2021;9:773794. doi:10.3389/fped.2021.773794.
- Barker N, Thevasagayam R, Ugonna K, Kirkby J. Pediatric dysfunctional breathing: Proposed components, mechanisms, diagnosis and management. *Front Pediatr* 2020;8:379. doi: 10.3389/fped.2020.00379.
- Boulding R, Stacey R, Niven R, Fowler SJ. Dysfunctional breathing: a review of the literature and proposal for classification. *Eur Respir Rev* 2016;25:287–94. doi: 10.1183/16000617.0088-2015.
- Hilland M, Røksund OD, Sandvik L, Haaland Ø, Aarstad HJ, Halvorsen T, et al. Congenital laryngomalacia is related to exercise-induced laryngeal obstruction in adolescence. *Arch Dis Child* 2016;101:443–8. doi: 10.1136/archdischild-2015-308450.
- Eggink H, Brand P, Reimink R, Bekhof J. Clinical Scores for Dyspnoea Severity in Children: A Prospective Validation Study. *PLoS One* 2016;11:e0157724. doi: 10.1371/journal.pone.0157724.
- Weinberger M, Abu-Hasan M. Is Exercise-Induced Bronchoconstriction Exercise-Induced Asthma? *Respir Care* 2016;61:713. doi: 10.4187/respcare.04767.

21. van Dixhoorn J, Folgering H. The Nijmegen Questionnaire and dysfunctional breathing. *ERJ Open Res* 2015;1:00001-2015. doi: 10.1183/23120541.00001-2015.
22. Parsons JP, Hallstrand TS, Mastronarde JG, Kaminsky DA, Rundell KW, Hull JH, et al. An official American Thoracic Society clinical practice guideline: exercise-induced bronchoconstriction. *Am J Respir Crit Care Med* 2013;187:1016-27. doi: 10.1164/rccm.201303-0437ST.
23. Bonini M, Silvers W. Exercise-induced bronchoconstriction: background, prevalence and sport considerations. *Immunol Allergy Clin North Am* 2018;38:205-214. doi: 10.1016/j.jiac.2018.01.007.
24. Yayasungho H, Kopsaftis Z, Carsnon K. Asthma bronchiale and exercise-induced bronchoconstriction. *Respiration* 2015;89:505-12. doi: 10.1159/000433559.
25. Arce SC, Benitez-Perez RE. Breathing easy during training. Strategies for managing exercise-induced bronchoconstriction. *Immunol Allergy Clin North Am* 2025;45:101-111. doi: 10.1016/j.jiac.2024.09.005.
26. Dickinson J, Amirav I, Hostrup M. Nonpharmacologic strategies to manage exercise-induced bronchoconstriction. *Immunol Allergy Clin North Am* 2018;38:245-258. doi: 10.1016/j.jiac.2018.01.012.
27. Beuther DA, Martin RJ. Efficacy of a heat exchanger mask in cold exercise-induced asthma. *Chest* 2006;129:1188-93. doi: 10.1378/chest.129.5.1188.
28. Howell J. Behavioural breathlessness. *Thorax* 1990;45:287-92. doi: 10.1136/thx.45.4.287.
29. Barker NJ, Elphick H, Everard ML. The impact of a dedicated physiotherapist clinic for children with dysfunctional breathing. *Eur Respir J Open Res* 2016;2:00103-2015. doi: 10.1183/23120541.00103-2015
30. Godfray S, Bar-Yishay E. Exercised-induced asthma revisited. *Respir Med* 1993;87:331-44. doi: 10.1016/0954-6111(93)90046-3.
31. Siewers K, Backer V, Walsted ES. A systematic review of surgical treatment for supraglottic exercise-induced laryngeal obstruction. *Laryngosc Investig Otolarygol.* 2019;4:227-33. doi: 10.1002/lio2.257.
32. Lauhkonen E, Cooper BG, Iles R. Mini review shows that structured light plethysmography provides a non-contact method for evaluating breathing patterns in children. 2019;108:1398-1405. doi: 10.1111/apa.14769.

#### Adresa za dopisivanje:

**Maja Bosanac**, dr. med., subspecijalist pedijatrijske pulmologije  
 Klinika za dječje bolesti Zagreb  
 Klaićeva 16, 10000 Zagreb  
 e-mail: [mjabosanac.bj@gmail.com](mailto:mjabosanac.bj@gmail.com)

#### SUMMARY

## Approach to a child with dyspnea

Maja Bosanac, Iva Topalušić, Marta Navratil, Manuela Radić

*Dyspnea is a subjective sensation of breathing difficulty, which can result from various organic disorders as well as psychological factors. Dyspnea occurring during physical exertion represents a distinct entity and is a common reason for referring children to a pulmonologist. Common causes of exertional dyspnea include asthma, dysfunctional breathing, physical deconditioning, and obesity. These causes often coexist, trigger one another, and present with overlapping symptoms, which complicates establishing a clear diagnosis and selecting appropriate treatment. Although most frequently associated with asthma, exertional dyspnea should not be considered synonymous with exercise-induced bronchoconstriction. A detailed medical history and clinical examination are essential for establishing an accurate diagnosis and planning further diagnostic procedures. The exercise challenge test is a highly specific and most commonly performed indirect bronchoprovocation test that differentiates exercise-induced bronchoconstriction from other causes of dyspnea.*

**KEYWORDS:** DYPNEA; ASTHMA, EXERCISE-INDUCED; RESPIRATORY FUNCTION TESTS; EXERCISE TEST