

## Kako izbrati in tolmačiti rezultate preiskave pljučne funkcije pri astmi in KOPB

How to choose and interpret lung function tests in asthma and COPD

Matjaž Fležar, Stanislav Šuškovič, Škrgat Kristan, Mitja Košnik

Bolnišnica Golnik KOPA

### Korespondenca/ Correspondence:

doc. dr. Matjaž Fležar dr. med.

Vodja oddelka za respiratorno fiziologijo  
Univerzitetna klinika za pljučne bolezni in alergijo  
SI-4204 Golnik  
T: +386 4 2569 392  
F: +386 4 2569 397

### Ključne besede:

astma, kronična obstruktivna pljučna bolezen, preiskava pljučne funkcije, dolgotrajno vodenje bolezni

### Key words:

asthma, chronic obstructive pulmonary disease, lung function testing, long term follow-up

### Citirajte kot/Cite as:

Zdrav Vestn 2011;  
80: 337–345

Prispelo: 7. jan. 2010,  
Sprejeto: 2. avg. 2010

### Izvleček

**Izhodišča:** Preiskava pljučne funkcije je nabor testov za opredelitev restriktivne ali obstruktivne pljučne bolezni. Zajema preiskave mehanike dihanja, to je merjenje pljučnih volumnov in pretokov, preiskave, ki odražajo izmenjavo plinov (difuzijska kapaciteta pljuč, plinska analiza arterijske krvi) in preiskave za dokaz vnetja v dihalnih poteh. Pogosto te preiskave naročimo, ne da bi se vprašali, kakšna je njihova diagnostična vrednost, ali pa ponavljamo preiskave, pri katerih sploh ne pričakujemo, da se bodo rezultati v poteku bolezni spreminjali.

**Rezultati:** Prispevek prikazuje smiselno zaporedje naročanja preiskav pljučne funkcije pri astmi in kronični obstruktivni pljučni bolezni (KOPB). Predlaga način spremljanja bolnikov in nabor preiskav, ki jih je smiselno izvajati ob kontrolnih pregledih.

**Zaključek:** Pravilen izbor preiskav pljučne funkcije racionalizira postopek diagnosticiranja in sledenja bolnikov z astmo in KOPB. Tovrstne preiskave naj bi ponavljali ciljano, da bi z njimi lahko odgovorili na klinična vprašanja, ki si jih skupaj zastavita v desetletjih trajanja bolezni nepotni zdravnik in zdravnik, ki bolnika pregleduje v specialistični ambulanti (npr. hitrost upada pljučne funkcije, urejenost bolezni ipd).

### Abstract

**Background:** Lung function testing consists of different tests to determine obstructive or restrictive lung disease. It includes tests for lung mechanics – measurements of lung volumes and flows, tests for gas exchange (diffusion capacity of the lung, blood gas analysis) and tests that confirm airway inflammation. In clinical setting a lot of those tests are ordered without considering their true diagnostic value, particularly on follow-up visits, where often the course of the disease is not predicted by other means.

**Results:** The results of article present an overview of recommended lung function tests in follow-up and diagnostic procedure in asthma and COPD.

**Conclusion:** Proper selection of lung function tests in following asthma and COPD patients rationalizes the management of those patients. The true value of repeating those lung function tests in decades of chronic lung disease is in answering the clinical questions regarding the patient's status such as control of the disease and speed of lung function decline.

## Uvod

Pri astmi in pri kronični obstruktivni pljučni bolezni (KOPB) so funkcijske preiskave pri postavitvi diagnoze in spremljanju bolnikov veliko pomembnejše od slikovnih preiskav. Res pa je to, da se pri naboru preiskav napotni zdravnik pogosto težko odloči, katere preiskave naj naroči, kako pogosto in v kakšnem zaporedju. Na oddelku za respiratorno fiziologijo Klinike Golnik opravimo približno 11.000 spirometrij na leto. Na podlagi izkušenj iz vsakdanje prakse smo izdelali praktična navodila za načrtovanje funkcijskih preiskav pri bolnikih z astmo in KOPB.

## Vrste preiskav pljučne funkcije pri bolnikih z astmo in KOPB

Pri bolnikih s kliničnim sumom na astmo ali KOPB lahko z ustreznim naborom preiskav pljučne funkcije postavimo ustrezno diagnozo (Tabela 1).

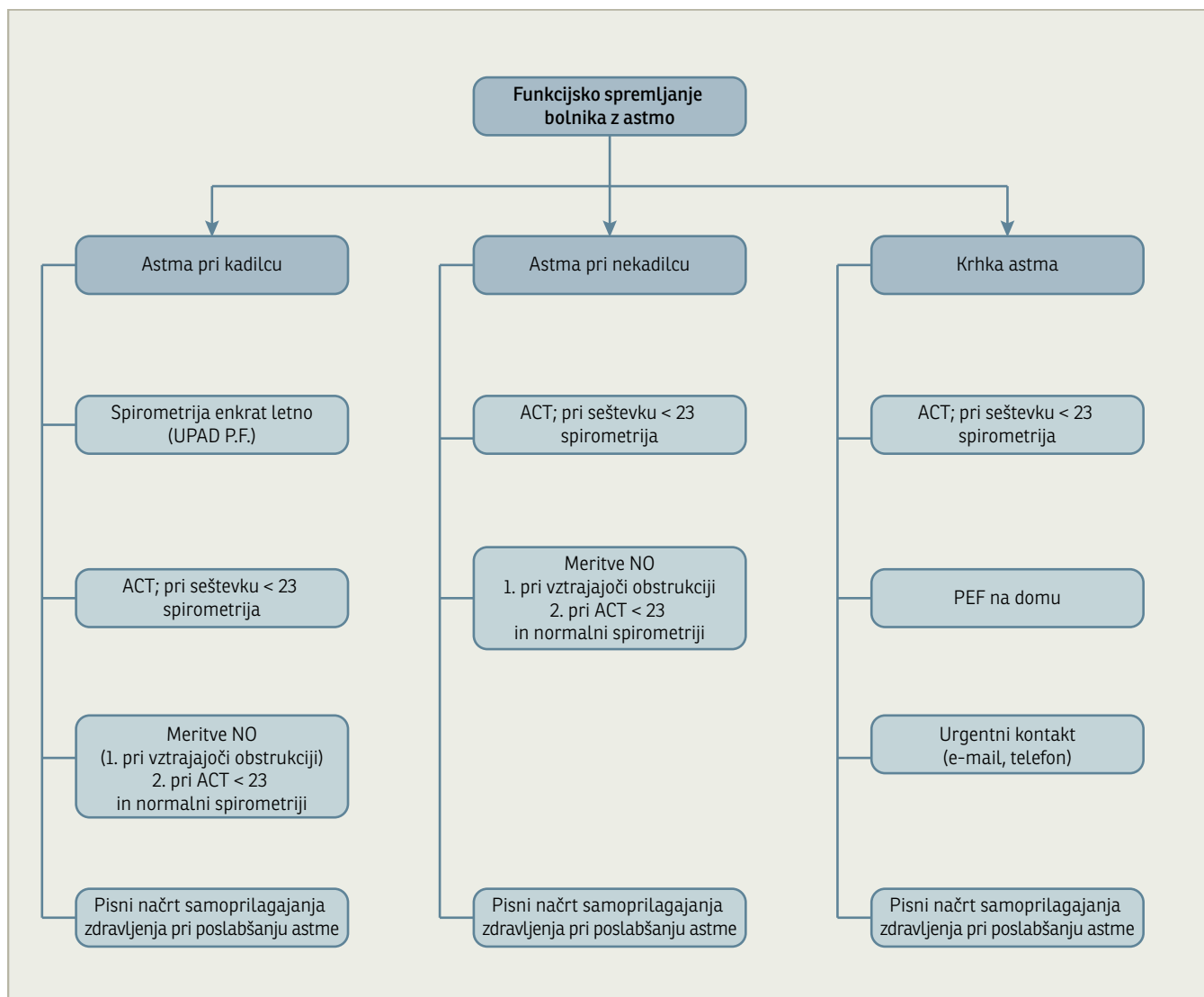
Osnovna preiskava pljučne funkcije je spirometrija. Zelo veliko podatkov glede napovedi izida bolezni, o njenem poteku in resnosti nam omogoča merjenje vitalne kapacitete (VC) in forsiranega ekspiratornega volumna v prvi sekundi izdiha (FEV<sub>1</sub>).

Z zmanjšanjem razmerja FEV<sub>1</sub>/VC potrdimo obstrukcijo. Za diagnozo obstrukcije ne potrebujemo dodatnih preiskav. Pri spirometriji vedno izvedemo tudi meritve počasne vitalne kapacitete (VC ali SVC), ker pri bolnikih s povečano popustljivostjo dihalnih poti in celotnega parenhima (npr. pri pljučnem emfizmu) z meritvijo forsirane vitalne kapacitete izmerimo lažno premajhno vrednost. Tako izmerjeno vitalno kapaciteto tudi uporabimo za izračun indeksa obstrukcije (FEV<sub>1</sub>/VC). Bronhodilatatorni test, ki ga prav tako uporabljamo pri bolnikih, ki smo jim prvič v življenju izmerili obstrukcijo, ima precej majhno diagnostično vrednost. Test pomaga pri razlikovanju med astmo in KOPB, vendar ima diagnostični pomen le v primeru, da se pretoki in volumni po dajanju bronhodilatatorja popolnoma normalizirajo. V tem primeru lahko z zagotovostjo postavimo diagnozo astme, saj pri KOPB spirometrije ne moremo doseči z nobenim zdravilom). Provokacijski testi, od katerih

največkrat uporabljamo metaholinski test, nam dokazujejo bronhialno preodzivnost. Eden od razlogov za bronhialno preodzivnost je astmatsko vnetje v dihalnih poteh. Vsekakor pa pozitiven metaholinski test pogosto ne pomeni, da gre za astmo. Meritve difuzijske kapacitete pljuč so v zelo tesni povezavi s stopnjo pljučnega emfizema ali stopnjo okvare alveolokapilarne membrane v sklopu pljučne fibroze. Difuzijsko kapaciteto zmanjšujejo tudi bolezni pljučnega žilja. Lažno rezultat meritve zmanjšuje anemija ali majhen minutni volumen srca, zvečuje pa znotrajalveolarna krvavitev. Meritve statičnih volumnov v telesnem pletizmografu ali metoda izpiranja dušika so preiskave, ki nam povedo, kakšna je količina zraka, ki ostaja ujeta v pljučih. Indeks ujetja zraka v pljučih je razmerje RV/TLC (rezidualni volumen zraka in totalna pljučna kapaciteta), indeks hiperinflacije pa FRC (funkcionalna rezidualna kapaciteta). Ujetje zraka in hiperinflacija nista vedno v korelaciji s stopnjo obstrukcije, ki smo jo izmerili s spirometrijo, sta pa izrazitejša pri prizadetosti malih dihalnih poti (npr. bronhiolitis kadilca). Na podlagi teh meritev diagnosticiramo hiperinflacijo pljuč, zožitev zaradi uničenja funkcionalnih pljučnih enot (acinusov), z meritvijo upora v dihalnih poteh pa ob normalni spirometriji včasih najdemo obstrukcijo, ki izvira s strani velikih dihalnih poti. Meritve vnetja v dihalnih poteh (dušikov oksid (NO) izdihanem zraku in citologija inducirane izmečka) nam velikokrat s svojim rezultatom zastavijo več vprašanj, kot ponudijo odgovorov.<sup>1,2</sup> Čeprav meritve vnetja ne spadajo med funkcijske preiskave, smo mnenja, da so brez korelacije s preiskavo pljučne funkcije, opravljeno istočasno, majhnega kliničnega pomena.

## Naročanje in vrednotenje testov pljučne funkcije pri astmi

Astma je kronična bolezen, za katero je značilna obstrukcija, ki je variabilna in reverzibilna. To definicijo, ki je oblikovana s funkcijskega stališča delovanja pljuč, moramo nujno dopolniti še s komponento vnetja, ki je pri 90 % astmatikov eozinofilno, pri



**Algoritem 1:** Funkcijsko spremljanje bolnika z astmo v stabilni fazi bolezni. (angl. *Asthma Control Test*<sup>®</sup>, ACT).

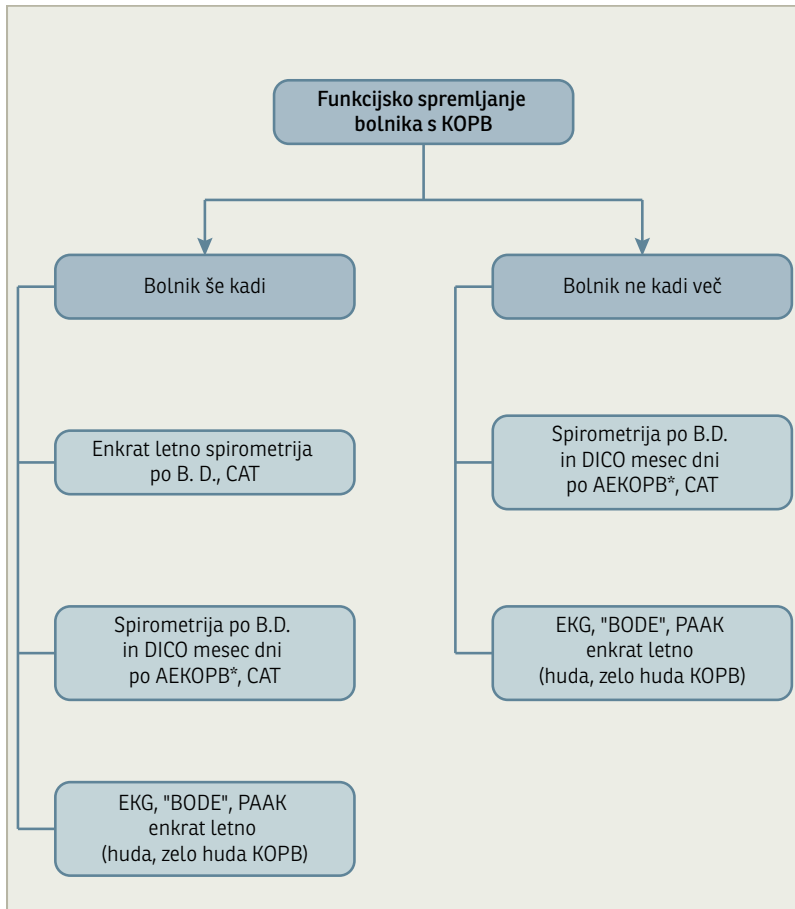
približno 10 % pa vezano na druge fenotipe astme, npr. na nevtrofilno astmo.<sup>3,4</sup>

### Spirometrija

V diagnostičnem postopku ob sumu na astmo spirometrija še vedno ostaja najpomembnejša in prva preiskava. Kot kazalnik obstrukcije lahko upoštevamo le zmanjšano razmerje med FEV<sub>1</sub> in vitalno kapaciteto, in nikakor ne le absolutnega zmanjšanja FEV<sub>1</sub>. Zaradi referenčnih vrednosti, ki so za slovensko populacijo premajhne, se lahko zgodi, da vitalna kapaciteta, izmerjena pri mladem športniku z astmo, znaša 140 % norme, FEV<sub>1</sub> 100 % norme, razmerje med obema vrednostima pa kaže na izrazito zaporo. Če bi kot merilo obstrukcije upoštevali FEV<sub>1</sub>, bi zmotno zaključili, da preiskovanec nima obstruktivne motnje ventilacije.<sup>5</sup>

### Ali ima smisel, da spirometrijo pri rednih kontrolnih obiskih bolnika z astmo ponavljamo?

Pljuča se razvijajo do 20. ali 25. leta starosti. V tem obdobju neurejena astma vpliva na razvoj pljuč in lahko povzroči takšno preoblikovanje dihalnih poti, da kasneje obstrukcije ne moremo več odpraviti. Čeprav je zelo verjetno, da z zdravljenjem astme preoblikovanja dihalnih poti ne znamo popolnoma zaustaviti ali preprečiti, je pri otrocih vseeno smiselno, da enkrat letno (kljub stabilni in urejeni bolezni) opravimo spirometrijo brez uporabe bronhodilatatorja. Če želimo na podlagi rezultatov sklepati na (ne)pravilno rast pljuč, moramo meritve ponavljati vsaj tri leta v istem laboratoriju z istim laborantom in na isti napravi.



**Algoritem 2:** Funkcijsko spremljanje bolnika s KOPB v stabilni fazi bolezni. (AEKOPB – akutno poslabšanje KOPB, opredeljeno kot zdravljenje z antibiotikom in/ ali parenteralnim glukokortikoidom najmanj 5 dni; CAT – COPD Assessment Test; BODE – indeks, ki vključuje indeks telesne mase, stopnjo obstrukcije, stopnjo dispneje in rezultat šestminutnega testa hoje; PAAK – plinska analiza arterijske krvi)

Drugače velja za odrasle bolnike. Če bolnik ne navaja simptomov neurejene astme (seštevek vprašalnika \* ACT več kot 23 točk) (Tabela 2), je zelo verjetno, da nihanje pretokov zraka ni večje od 20 %. Kar 95 % bolnikov z astmo namreč 20 - odstotno nihanje FEV<sub>1</sub> ali PEF občuti kot simptomatsko bolezen.<sup>6</sup> Pri odraslem bolniku s klinično urejeno astmo sta torej izplen in informativnost ponovne spirometrije majhna. Izjema so astmatiki kadilci, pri katerih so z nekaterimi longitudinalnimi raziskavami dokazali, da je letni upad FEV<sub>1</sub> hitrejši in da pri določeni skupini celo presega upad, ki ga ugotovljamo pri večini bolnikov s KOPB, torej več kot 70 ml/leto.<sup>7,8</sup> Zato spirometrijo uvrščamo v nabor preiskav pri bolnikih z astmo, ki kadijo, v stabilni fazi bolezni, in sicer najverjetneje enkrat letno.

## Testi bronhialne preodzivnosti

### Bronhodilatatorni test

Bronhodilatatorni test je vedno na mestu ob diferencialni diagnozi astme in izmerjeni obstrukciji. Lahko pa se zgodi, da je rezultat testa negativen pri bolniku, pri katerem astme še nismo zdravili s protivnetnimi zdravili. Testiranje moramo po začetem zdravljenju astme ponoviti, če po 4- do 6-tedenskem obdobju zdravljenja s protivnetnimi zdravili obstrukcija vztraja. Bronhodilatatorni test je lahko negativen tudi ob pogosti uporabi kratkodelujočih bronhodilatatorjev ali ob hudem poslabšanju astme. Negativen izid bronhodilatatornega testa ob obstrukciji lahko pomeni, da gre za preoblikovanje dihalnih poti pri astmi. Če se težko odločimo za eno izmed teh možnosti, nam je v pomoč meritev vnetja v dihalnih poteh.

Preodzivnosti dihalnih poti (reverzibilne obstrukcije) ne smemo enačiti z diagnozo astme. V populacijskih raziskavah se je izkazalo, da ima le približno polovica vseh naključno izbranih odraslih oseb z bronhialno preodzivnostjo v resnici astmo. Pri samo 3 % preodzivnih oseb brez anamneze astma, pri katerih naključno najdemo bronhialno preodzivnost, se v treh letih razvije astma. Bronhitis (virusni), hlapi dražljivih snovi (npr. klor v pokritih bazenih, delovno okolje ipd.), stanje po bronhiolitisu in prirojena preodzivnost so samo nekateri izmed možnih razlogov za preodzivnost dihal (izmerjene z metaholinskim testom).

### Metaholinski test

Metaholinski test je test bronhialne preodzivnosti. Nespecifična (neastmatska) preodzivnost običajno mine sama od sebe v šestih do osmih tednih po odstranitvi dejavnika, ki jo je povzročil. Preodzivnost pri astmi pa je sorazmerna s stopnjo astmatskega vnetja in se z uspešnim zdravljenjem vnetja zmanjša. Včasih bronhialna preodzivnost v nekaj letih tudi popolnoma izgine, čeprav ni jasno, ali to dosežemo z zdravili za astmo ali gre za naravni potek bolezni.

Pri vodenju bolnika z znano astmo metaholinskega testa ni smiselno ponavljati. Bolnik ima namreč kljub vztrajanju bron-

hialne preodzivnosti mesece in leta lahko popolnoma urejeno astmo z normalnimi izvidi spirometrije, zato izvid ponovnega metaholinskega testa ne vpliva na odločitev o zdravljenju. Izjema, ki zahteva ponavljanje metaholinskega testa (enkrat letno) je spremljanje osebe z negativnim testom na delovnem mestu, kjer obstaja velika verjetnost razvoja astme, ki je povezana s poklicem.

### Test evkapnične hiperventilacije

Hiperventilacija po fizikalno-kemijskem načelu preko aktiviranja mastocitov posredno proži bronhialno zožitev. Test uporabljamo ob veliki predtestni verjetnosti, da gre za astmo pri športniku, pri katerem so izvidi ostali zgoraj navedenih testov negativni. Zelo redko je izvid testiranja pozitiven pri negativnem izvidu metaholinskega testa. V kolikor je izvid testa pozitiven, to pomembno vpliva na zmogljivost športnika in je indikacija za redno zdravljenje. Njegova specifičnost pri dokazovanju astme pri naporu oziroma z naporom sprožene bronhialne obstrukcije je večja kot pri metaholinskem testu.<sup>9</sup>

### Meritve astmatskega vnetja – izdihani dušikov oksid (NO) in inducirani izmeček

Pomemben del definicije astme je astmatsko vnetje. Čeprav je „klasična“ alergijska astma povezana z eozinofilno-limfocitnim vnetjem v dihalih, ima veliko bolnikov z astmo v svojih dihalnih poteh druge vrste vnetnic.<sup>10</sup> Meritve NO v izdihanem zraku nam razkrijejo eozinofilno vnetje. Upoštevati moramo, da je izdihani NO lahko povečan tudi pri ostalih eozinofilnih vnetjih (eozinofilni bronhitis, faringitis, rinitis, poslabšanje KOPB ipd.) in ne le pri astmi. Čeprav je serijsko merjenje vnetja z NO še pred nekaj leti dni veliko obetalo, sedanje raziskave z uporabo merilca na bolnikovem domu ali v ambulantah ne kažejo bistvene prednosti pri vodenju in urejenosti astme. NO je dobro orodje pri diagnosticiranju bolezni, ko bolnik še ne prejema protivnetnih zdravil, medtem ko kasneje pri titriranju protivnetnega zdravljenja nima prednosti pred enostavno klinično oceno astme (npr. z

vprašalnikom ACT). Povišane vrednosti NO (reference se med proizvajalci merilnika NO razlikujejo) pri bolniku z urejeno astmo tudi ne zahtevajo spremembe zdravljenja.<sup>11</sup>

Inducirani izmeček je ob citološkem izvidu, ki pokaže 3 % ali več eozinofilcev, nakazuje eozinofilno vnetje v dihalih. Odvzem mora biti pravilen, analiza v citološkem laboratoriju pa opravljena v nekaj urah po odvzemu. NO v izdihanem zraku se po uvedbi protivnetnega zdravljenja astme že po dveh dneh zmanjša za polovico, medtem ko se delež eozinofilcev značilno spremeni šele po polletnem zdravljenju.

Posebnost astme je, da v različnih življenjskih obdobjih poteka z zelo različno intenzivnostjo. Izraženost bolezni se spreminja tudi v letnih, mesečnih in celo dnevnih ritmih. Ta značilnost astme pogosto povzroči, da z rednimi kontrolnimi pregledi ne „ujamemo“ prihajajoče neurejenosti bolezni, zato bolniki pogosto iščejo pomoč na urgentnih pregledih pri zdravnikih, ki posebnosti njegove bolezni ne poznajo. Optimalna organizacija vodenja astmatikov bi torej morala vključevati tudi urgentne preglede pri zdravniku (osebni zdravnik ali pulmologu), ki bolnika vodi.

### Serijske meritve PEF

Ena izmed značilnosti astme je tudi variabilnost pretokov. Če jih uspemo verodostojno izmeriti, nam meritve zelo koristijo pri postavitvi diagnoze. Analogni merilec PEF ali (še bolje) elektronski merilec PEF sta orodji, ki omogočata, da pridobimo časovno serijo meritev pretokov doma ali na delovnem mestu. Tolmačenje izvida je zahtevno, saj sta sodelovanje bolnikov pri preiskavi in kakovost meritev s samostojnim merjenjem zelo vprašljiva. Pri obravnavi bolnika s sumom na astmo, ki je povezana z delom, elektronski merilec PEF postaja pravilo. Z uporabo elektronskega merilca se namreč izognemo napakam in ponarejanju pri beleženju rezultatov in ure meritve, kljub vsemu pa je potrebno oceniti kakovost forsiranih manevrov. Predpisovanje naprave in kakovost samomerjenja lahko bistveno izboljšamo s polurno demonstracijo in z učenjem

**Tabela 1:** Nabor možnih preiskav pri postavitvi diagnoze astma ali KOPB.

Preiskava	Namen	Komentar
spirometrija	Dokaz obstrukcije (zmanjšanje razmerja FEV1/VC za 12 % pod referenčno mejo)	Obvezna preiskava; pri astmi velikokrat normalna, pri KOPB nujno patološka.
bronhodilatatorni test	Dokaz reverzibilnosti obstrukcije; pozitiven pri izboljšanju FEV1 ali FVC za 200 ml in 12 % glede na referenčno vrednost	Opravimo ga takrat, ko izmerimo obstrukcijo: slabo specifičen za postavitev diagnoze astma; največja vrednost za dokaz astme je ob popolni normalizaciji FEV1.
metaholinski test	Dokaz bronhialne preodzivnosti; negativen rezultat testa z veliko verjetnostjo izključuje astmo	Hujša kot je preodzivnost, verjetneje gre za astmo. Lahko pozitiven pri KOPB. Nekoristen pri ambulantnem vodenju bolnikov s KOPB.
serijske meritve PEF	Dokaz variabilnosti pretokov (obstrukcije)	Meritve zanesljive le v 1/3; zahtevno tolmačenje in izračun variabilnosti. Neuporaben test pri KOPB.
meritve izdihanega NO	Dokaz eozinofilnega vnetja v dihalih	Redko potrebna preiskava za postavitev diagnoze astme, nikoli pri KOPB. Ne sme biti vodilo za načrtovanje zdravljenja astme z zdravili.
test evkapnične hiperventilacije	Dokaz bronhialne preodzivnosti	Bolj specifičen kot metaholinski test pri potrjevanju z naporom povzročene astme.

pravilne uporabe naprave, ki jo izvaja medicinska sestra, ki napravo pozna.

Nihanje pretokov zraka, ki pri odraslem presega 20 % v okviru dneva pri večini izmed vsaj štirinajstdnevni merjenj, kaže na neurejeno astmo.

## Naročanje in tolmačenje testov pljučne funkcije pri KOPB

KOPB je bolezen, ki je posledica kronične izpostavljenosti okoljskim dejavnikom tveganja (v prvi vrsti cigaretnemu dimu) in prisotnosti obstrukcije, ki jo dokažemo s spirometrijo. Poleg pogovora z bolnikom je preiskava pljučne funkcije temeljna preiskava za postavitev diagnoze (in tudi stopnje) KOPB. Žal namesto spirometrije pogosto (zmotno) najprej opravimo rentgensko slikanje pljuč. Bolezen poteka kronično, kar pomeni, da z nadaljnjo izpostavljenostjo dejavnikov tveganja iz okolja obstrukcija počasi narašča in iz leta v leto povzroča več simptomov. Poleg kronične narave bolezni pa akutna poslabšanja bolezni še dodatno vplivajo na hitrejši upad pljučne funkcije.

## Spirometrija

Spirometrija je osnovna preiskava pri postavitvi diagnoze in ocenjevanju napredovalosti (resnosti) KOPB. Pri spremljanju bolnika (redni pregledi v ambulanti v obdobju brez poslabšanj bolezni) pa ima manjšo vlogo, če bolnik preneha s kajenjem. Upad pljučne funkcije se namreč normalizira. Dobro lahko izmerimo tudi začetni učinek zdravljenja KOPB v porastu FEV<sub>1</sub>, ki se zgodi v prvih tednih uvedbe zdravil (tako dolgodelujočih bronhodilatatorjev kot inhalacijskih glukokortikoidov), ki mu sledi padanje z enako hitrostjo kot pred zdravljenjem. Pojav imenujemo fenomen hokejske palice. Pri kadilcu lahko s serijskimi merjenji (enkrat letno) ugotovimo stopnjo upada pljučne funkcije, na katero pa z zdravljenjem ne moremo bistveno vplivati. Serijske meritve FEV<sub>1</sub> nam tudi malo povedo pri zelo hudi okvari pljuč. Pri vrednosti FEV<sub>1</sub>, manjši od 1000 ml, je primernejša preiskava za spremljanje napredovanja bolezni plinska analiza arterijske krvi. Ko vrednost FEV<sub>1</sub> pade na 500ml, pa spremljanje upada ni več smiselno, saj se pod to vrednost parameter

**Tabela 2:** Opis vprašalnikov za oceno astme in KOPB.

<b>ACT</b> (Asthma Control Test)	Samoocenitveni vprašalnik (pet vprašanj z odgovori, točkovanimi od 1 do 5), ki za obdobje zadnjih štirih tednov oceni nadzor nad astmo.	Seštevek 25 točk pomeni popoln nadzor, do 20 točk zadovoljiv nadzor in pod 20 točk nezadovoljiv nadzor nad boleznijo.
<b>CAT</b> (COPD Assessment Test)	Komunikacijsko orodje, s katerim bolnik na podlagi 5 najpogostejših simptomov KOPB zdravniku posreduje informacijo o stanju bolezni (stabilnosti, urejenosti ipd.).	Ocenjujemo spremembo v seštevku točk vprašalnika in spremembo v točkovanju vsakega vprašanja posebej. Odmik za več kot 2 točki v obeh primerih pomeni spremembo zdravstvenega stanja bolnika s KOPB.
<b>BODE indeks</b> (B – body mass index, O – stopnja obstrukcije, D – stopnja dispnee, E – aerobna telesna zmogljivost)	Napovedna ocena za preživetje bolnikov s KOPB.	Kompleksna ocena; naraščanje števila točk pomeni slabšo napoved izida bolezni.

običajno ne more znižati oz. meritve postanejo zelo nezanesljive.

Ob rednem ambulantnem spremljanju bolnikov s KOPB tudi ni smiselno, da pred aplikacijo bronhodilatatorja in po njej opravimo spirometrijo, ker je napovedno povedna le vrednost FEV<sub>1</sub> po bronhodilataciji. Bolniku damo kratkodelujoči bronhodilatator in po 15–20 minutah opravimo spirometrijo.

Če želimo meritve FEV<sub>1</sub> uporabljati v prognostične namene (napoved preživetja, poslabšanj ipd.), je veliko boljše, da jih tolmačimo skupaj z ostalimi parametri indeksa BODE (indeks telesne mase, stopnja težke sape po MRC lestvici, sposobnost za telesni napor – šestminutni test hoje).<sup>12</sup>

### Testi bronhialne preodzivnosti

Bronhodilatatorni test pri KOPB izvajamo tako kot pri astmi, najbolje v fazi, ko postavljamo diagnozo bolezni. Pomembno je, da ocenjujemo tako porast vrednosti FEV<sub>1</sub> po dajanju bronhodilatatorja kot tudi porast FVC oziroma VC. Za opredelitev pozitivnega bronhodilatatornega testa lahko uporabimo katerega koli izmed navedenih parametrov. Pri KOPB poraste FVC zaradi zmanjšanja ujetja zraka v pljučih in hiperinflacije. Zmanjšanje hiperinflacije je v veliki meri povezano z zmanjšanjem stopnje težke sape, in sicer veliko boljše kot porast vrednosti FEV<sub>1</sub>.

Metaholinski test je pri KOPB praviloma negativen. Pokaže pa lahko pozitiven rezultat, ker je vlek pljučnega parenhima na stene dihalnih poti ob napredovalem emfizemu zmanjšan, dihalne poti pa so tako v večji meri nagnjene h kolapsu. Preden se odločimo za metaholinski test, moramo preveriti kontraindikacije, med katerimi je tudi obstrukcija z zmanjšanjem vrednosti FEV<sub>1</sub> pod 1500 ml ali pod 70 % referenčne vrednosti.

V času poslabšanja KOPB je prisotno eozinofilno vnetje, ki je povezano z dobrim učinkovanjem sistemskih glukokortikosteroidov, ki v stabilni fazi bolezni ne vplivajo pomembno na potek bolezni. Tudi kajenje vzpodbuja eozinofilno vnetje v dihalih ne glede na to, ali ima kadilec že KOPB ali pa je njegova pljučna funkcija še normalna.

### Priporočene preiskave pri obstruktivnem sindromu

V času postavitve diagnoze svetujemo spirometrijo, bronhodilatatorni test, glukokortikoidni poskus in meritev difuzijske kapacitete pljuč (DICO), ki odraža stopnjo pljučnega emfizema. Po potrebi opravimo še telesno pletizmografijo. Če rentgensko slikanje ali CT pokažeta emfizem, s spirometrijo pa ne ugotovimo obstrukcije, lahko s telesno pletizmografijo izmerimo hiperinflacijo in/ali ujetje zraka v pljučih.

Ob kontrolnih pregledih v stabilni fazi priporočamo spirometrijo po dajanju bron-

hodilatorja (in ne tudi pred dajanjem) vsake pol leta. Meritev DICO opravimo vsaj mesec dni po hujšem poslabšanju bolezni pri KOPB stopnje III in IV.

Pri hudi in zelo hudi KOPB priporočamo izvedbo BODE in EKG (iskanje znakov pljučnega srca), anamnezo frekvence poslabšanj bolezni, plinsko analizo (zelo huda KOPB) ter oceno kakovosti življenja (vprašalnik CAT (*angl.* Copd Assessment Test)) enkrat letno. Kontrolni pregled bolnika, ki se zdravi s kisikom na domu in ima zelo hudo obliko KOPB, mora vključevati tudi plinsko analizo arterijske krvi. Plinsko analizo arterijske krvi moramo napraviti nujno tudi pri prekrivanju KOPB s katerim koli izmed hipoventilacijskih sindromov (apneja v spanju, Pickwickov sindrom ipd.).

## Zaključek

Bolniki z astmo oz. s KOPB so kronični bolniki in tako večino časa v stiku z zdravstveno službo. Natančna preiskava pljučne funkcije je pomembna pri diagnosticiranju navedenih bolezni. Pri njunem spremljanju pa zadoščajo enostavne preiskave, ki jih kombiniramo z vprašalniki o urejenosti bolezni in kakovosti življenja. Za obe bolezni so značilna tudi akutna poslabšanja, ki jih brez preiskave pljučne funkcije ne moremo dovolj kakovostno obravnavati. Ob akutnem poslabšanju astme se o sprejemu bolnika v bolnišnico odločamo glede na podatek o padcu pretoka zraka v izdihu in na podlagi ugotovljene respiracijske insuficience. Pri oceni, ali je potrebno bolnišnično zdravljenje pri bolniku s KOPB, pa je ključna plinska analiza arterijske krvi.

## Literatura

1. Shaw DE, Berry MA, Thomas M, Green RH, Brightling CE, Wardlaw AJ, et al. The use of exhaled nitric oxide to guide asthma management: a randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2007; 176: 231-7.
2. Wenzel MD. Eosinophils in Asthma — Closing the Loop or Opening the Door? *N Engl J Med* 2009; 360: 1026-1027.
3. Scott KA, Wardlaw AJ. Eosinophilic Airway Disorders. *Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine* 2006; 27: 128-133.
4. Djukanović R., Gadola SD. Virus Infection, Asthma, and Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *N Engl J Med* 2009; 359: 2062-2064
5. Barisione G, Crimi E, Bartolini S, Saporiti R, Coppello F, Pellegrino R, et al. How to interpret reduced forced expiratory volume in 1 s (FEV<sub>1</sub>)/vital capacity ratio with normal FEV<sub>1</sub>. *Eur Respir J* 2009; 33: 1396-402.
6. Nosedá A, Schmerber J, Prigogine T, de Maertelaer V, Yernault JC. Perception of dyspnoea during acute changes in lung function in patients with either asthma or COPD. *Respir Med* 1995; 89: 477-85.
7. Devereux G, Hendrick DJ, Stenton SC. Perception of respiratory symptoms after methacholine-induced bronchoconstriction in a general population. *Eur Respir J* 1998; 12: 1089-93.
8. Josephs LK, Gregg I, Mullee MA, Campbell MJ, Holgate ST. A longitudinal study of baseline FEV<sub>1</sub> and bronchial responsiveness in patients with asthma. *Eur Respir J* 1992; 5: 32-9.
9. Roach JM, Hurwitz KM, Argyros GJ, Eliasson AH, Phillips YY. Eucapnic voluntary hyperventilation as a bronchoprovocation technique. Comparison with methacholine inhalation in asthmatics. *Chest* 1994; 105: 667-672.
10. Fanta CH. Asthma. *N Engl J Med* 2009; 360: 1002-14.
11. Schneider A, Tilemann L, Schermer T, Gindner L, Laux G, Szecsenyi J. Diagnosing asthma in general practice with portable exhaled nitric oxide measurement – results of a prospective diagnostic study. *Respiratory Research* 2009; 10: 15
12. Celli BR, Cote CG, Marin JM, Casanova C, Montes de Oca M, Mendez RA, et al. The Body-Mass Index, Airflow Obstruction, Dyspnea, and Exercise Capacity Index in Chronic Obstructive Pulmonary Disease *N Engl J Med* 2004; 350: 1005-12.