

Dóra Lúðvíksdóttir
lungnalæknir

Gunnar Guðmundsson
lungnalæknir

Hvenær gerum við öndunarmælingar?

Inngangur

Öndunarmælingar eru mikilvægar við greiningu og eftirlit á lungnasjúkdómum. Einfaldasta og jafnframt algengasta öndunarmælingin er fráblástursmæling (*spirometry*). Enski skurðlæknirinn John Hutchinson (1811-1861) er talinn upphafsmaður nútíma öndunarmælinga og taldi hann að öndunarmælingar gætu spáð fyrir um lífslíkur manna.¹ Framingham rannsóknin rúmum hundrað árum síðar staðfesti þetta.²

Hvað er fráblástursmæling?

Fráblástursmæling er rannsóknaraðferð til að mæla hve miklu lofti einstaklingur andar að sér og frá sér á ákveðnum tíma. Mæld er öndunargeta lungna bæði lungnarúmmál og flæði lofts.³

Hvaða upplýsingar gefur fráblástursmæling?

- Heildarfráblástursgeta (*forced vital capacity*) FVC
- Einnar sekúndu fráblástursgeta FEV₁
- Hlutfallið á milli þessara tveggja stærða FEV₁/FVC

Mælingin greinir þrengingar í berkjum sem geta verið tímabundnar eða viðvarandi og gefur vísbendingar um berkjuauðertni (breytilegt loftflæði). Fráblástursmæling er nauðsynlegur þáttur í greiningu og stigun astma og langvinnrar lungnateppu og millivefslungnasjúkdóma og æskilegt er að mæla bæði með og án berkjuvíkkandi lyfja. Marktæk hækkun eftir berkjuvíkkun er 10% hækkun á FEV₁ eða FVC.³

Mælingin veitir einnig upplýsingar um breytingar á öndunarstarfsemi yfir lengri tímabil og svörun við lyfjameðferð.

Hverjar eru ábendingar fyrir fráblástursmælingu?

Greining orsaka öndunarfæraeinkenna og mat á öndunarstarfsemi

- Öndunarfæraeinkenni, svo sem hósti, mæði, andþyngсли eða surg.
- Reykingafólk yfir 40 ára aldri.
- Meta áhrif ýmissa lungnasjúkdóma á öndunarfærastarfsemi.
- Greina einstaklinga sem eru í hættu á að fá öndunarfærasjúkdóma.
- Meta áhættu fyrir skurðaðgerð.
- Meta horfur þekktra öndunarfærasjúkdóma.
- Meta ástand fyrir/eftir endurhæfingu.

Eftirlit með öndunarfærasjúkdómum

- Meta áhrif meðferðar, til dæmis lyfjameðferðar eða skurðaðgerðar.
- Fylgjast með sjúkdómsgangi.



Mynd 1. Nefklemma er mikilvæg við framkvæmd öndunarmælinga.

- Fylgjast með einstaklingum sem eru útsettir fyrir loftmengun.
- Meta lungnastarfsemi einstaklinga sem taka lyf sem geta haft aukaverkanir á lungun, til dæmis krabbameinslyf.

Frábendingar fyrir öndunarmælingu

Helstu frábendingar eru: Blóðhósti, loftbrjóst, nýleg kransæðastífla eða segarek til lungna, stór æðagúll í ósæð og nýleg augnaðgerð.

Framkvæmd

Áður en fráblástursmæling er framkvæmd þarf að mæla hæð og þyngd. Ef gera á mælingu með og án berkjuvíkkandi lyfja þarf að hætta töku innöndunarlyfja 6-48 klukkustundum fyrir mælingu, allt eftir verkunarlengd lyfjanna. Mikilvægt er að hvetja sjúkling áfram meðan á mælingu stendur.

- Sjúklingur bitur í munnstykki og andar eðlilega nokkur andartök með nefklemmu á nefi (mynd 1).
- Hann dregur síðan djúpt að sér andann og blæs hratt frá sér í 6 sekúndur.
- Að lokum andar hann rólega að sér og frá sér einu sinni.
- Endurtaka á mælinguna þrisvar sinnum og er sú mæling notuð sem hefur hæstu gildin og er tæknilega rétt.

Túlkun niðurstaðna öndunarmælinga

Er mælingin tæknilega rétt?

Til að átta sig á því hvort niðurstöður öndunarmælingar séu marktækar þarf að kanna gæði mælingarinnar. Í fyrsta lagi má skoða tímalengd fráblásturs. Æskilegt er að fráblástur hafi varað í sex sekúndur. Ef það hefur ekki náðst getur rannsóknin sýnt óeðlilega lágan heildarfráblástur (FVC). Þá er mikilvægt að skoða vel flæðilykkju mælingar. Í vel heppnaðri mælingu er ekkert hik í byrjun og góður toppur næst á mælingunni. Frá

toppi er síðan nokkuð bein lína að enda. Hik í byrjun getur lækkað gildi, sem og hósti í byrjun fráblásturs en hósti seinna í fráblæstri skiptir minna máli.

Löng hefð er fyrir því að kalla gildi sem eru minna en 80% af spáðu gildi óeðlilegar.

Úrlestur

- Hvernig er lögun kúrvunar? Teppulaga? Herpulaga? Eðlileg?
- Hvað er FVC? >80% eðlileg mæling <80% bendir til herpu.
- Hvað er FEV₁? >80% eðlileg mæling <80% bendir til teppu.
- Hvað er FEV₁/FVC? >70% eðlileg mæling <70% bendir til teppu
- Ef FVC er lækkað og FEV₁/FVC er eðlilegt þarf að gera lungnarúmmálmælingu til að staðfesta herpu.
- Blönduð mynd lækkað FVC, lækkað FEV₁/FVC og lækkað FEV₁.
- Teppan er væg ef FEV₁/FVC <0,7 en FEV₁ >80%, meðalmikil FEV₁ 50-79%, mikil FEV₁ 30-49% og alvarleg FEV₁ <30%.

GLI

Global Lung Function Initiative (GLI) hafa sett fram gildi sem byggjast á alþjóðlegum gögnum frá heilbrigðum einstaklingum.³⁴ Hægt er að finna þessi gildi á heimasíðunni GLI Lung Function Calculator (gli-calculator.ersnet.org). Fundin eru lægri mörk eðlilegra gilda (*lower limit of normal-LLN*) og z-skor sem er fjöldi staðalfrávika frá eðlilegum gildum. LLN byggir á að nota fimmta hundraðshlutamark dreifingar mælinga í heilbrigðu þýði. (Tafla I) Kostir þessa eru taldir margir og minnka líkur á röngum sjúkdómsgreiningum.

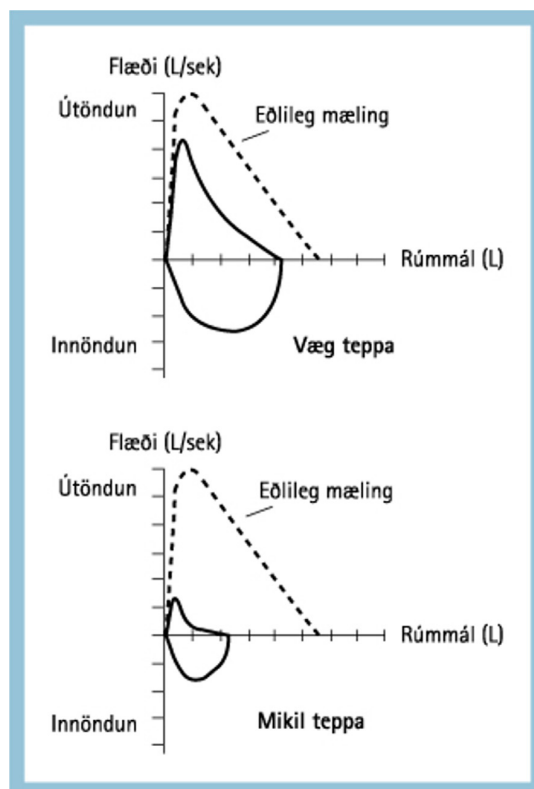
Tafla I.

Flokkun öndunarmælinga	Z-skor
Væg	-1,65 til -2,5
Meðal	-2,51 til -4,0
Alvarleg	Meiri en -4,1

Samantekt

Fráblástursmæling er rannsóknaraðferð til að mæla hve miklu lofti einstaklingur andar að sér og frá sér á ákveðnum tíma og er nauðsynlegur þáttur í greiningu og eftirliti lungnasjúkdóma. Margir gigtarsjúkdómar hafa einnig áhrif á lungun bæði vegna bólgubreytinga í lungunum sjálfum eða vegna aukins stífleika í brjóstvegg. Taugasjúkdómar geta einnig skert öndunargetu vegna minni vöðvastyrkleika.

Öndunarmælingar eru meðal annars gerðar á flestum heilsugæslustöðvum, lungnarannsóknarstofu Landspítala, Sjúkrahúsinu á Akureyri og hjá lungnalæknum á sérfræðistofum.



Mynd 2. Eðlileg öndunarmæling og öndunarmæling með teppu.

Skerðing á öndunarstarfsemi vegna teppu

- Orsakast af þrengingum í berkjum eða samfalli í litlum loftvegum.
- Einkennist af lækkun á FEV₁/FVC hlutfalli <0,7 og lækkun á FEV₁.
- Dæmi um lungnasjúkdóma með teppu eru langvinn lungnateppa og astmi.

Skerðing á öndunarstarfsemi vegna herpu

- Lungun eru minni en eðlilegt telst.
- Þetta getur átt við um lungnavefinn sjálfan eða að lungun þenjast ekki eðlilega út vegna þátta utan lungnanna (til dæmis vegna vöðvaslappleika, aflögunar á brjóstvegg eða ofþyngdar).
- Til að staðfesta herpu þarf að mæla heildarlungnarúmmál (TLC).
- Dæmi um lungnasjúkdóma með herpu eru milli-vefslungnasjúkdómar.

Heimildir

1. Petty TL. John Hutchinson's Mysterious Machine Revisited. CHEST. 2002;121(5):219S - 223S.
2. Marcus EB, Curb JD, MacLean CJ, et al. Pulmonary Function as a Predictor of coronary heart disease. Am J Epidemiol. 1989;129(1):97-104.
3. Stanojevic S, Kaminsky DA, Miller MR, et al. ERS/ATS technical standard on interpretive strategies for routine lung function tests. Eur Respir J. 2022;60(1):2101499.
4. Hall GL, Filipow N, Ruppel G, et al. Official ERS technical standard: Global Lung Function Initiative reference values for static lung volumes in individuals of European ancestry. Eur Respir J. 2021;57(3):2000289.