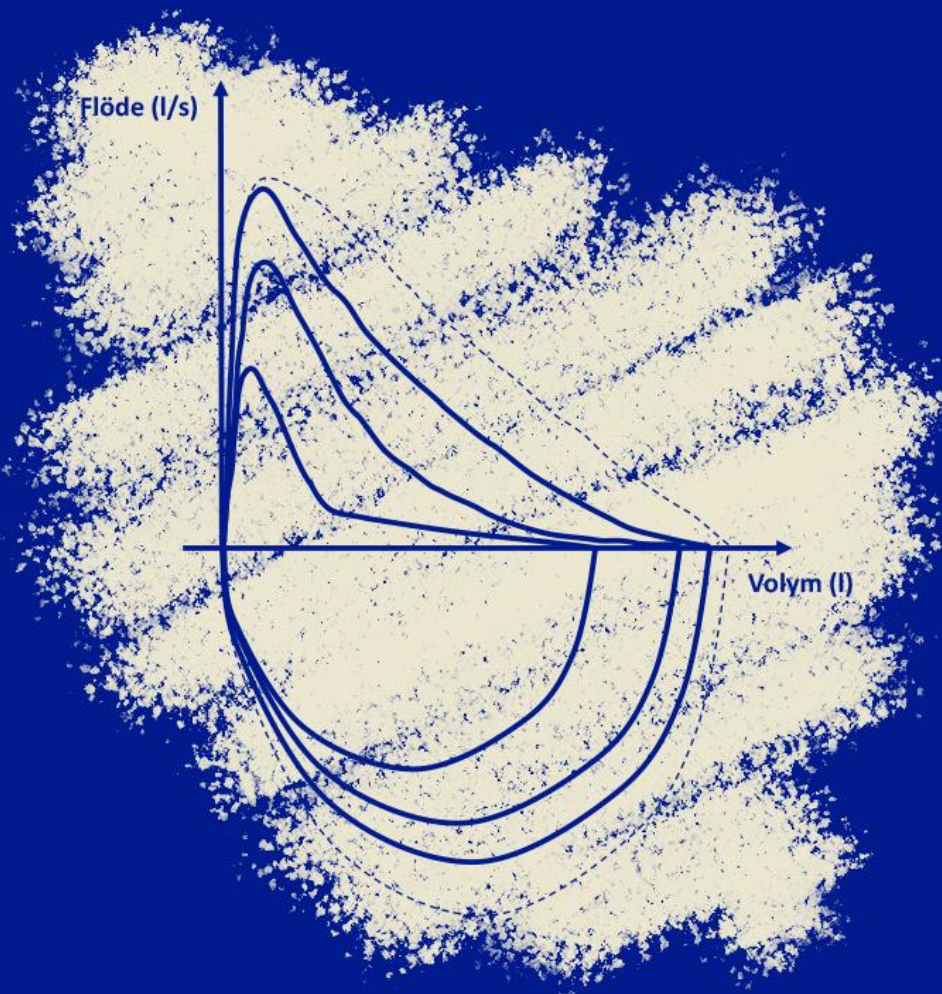


Dynamisk spirometri och PEF-mätning

Tolkning och klinisk tillämpning



Innehåll

| | |
|---|-----------|
| <i>Innehåll</i> | 1 |
| <i>Förord</i> | 2 |
| <i>Inledning</i> | 3 |
| <i>Indikationer för dynamisk spirometri</i> | 3 |
| <i>Kontraindikationer</i> | 3 |
| <i>Bronkdilatationstest (tidigare reversibilitetstest)</i> | 4 |
| <i>Tolkning</i> | 6 |
| Viktiga värden..... | 6 |
| Bedömning av kvaliteten av undersökningen | 7 |
| Tolkning i tre steg | 7 |
| Normal spirometri men fortsatt klinisk misstanke om astma..... | 9 |
| <i>PEF-kurva</i> | 9 |
| <i>Utvärdering av behandling med inhalationssteroid (provbehandling)</i> | 10 |
| <i>Provokationstester</i> | 11 |
| <i>Lathund: Utredning av luftvägs- och andningsbesvär hos vuxna</i> | 12 |
| <i>Referenslista</i> | 13 |

Förord

Dokumentet "Dynamisk spirometri och PEF-mätning – Tolkning och klinisk tillämpning" kan ses som en vägledning om korrekt tolkning och användning av spirometriundersökning samt PEF-mätning vid utredning av personer med luftvägsbesvär och vid uppföljning av patienter med lungsjukdomar såsom astma och kroniskt obstruktiv lungsjukdom (KOL).

Dokumentets innehåll baseras på nationella och internationella riktlinjer. En viktig inspirationskälla till detta arbete har även varit det "[Nationella Spirometriörkortet](#)", en LIPUS-certifierad kurs som drivs av representanter från Nätverket för astma-, allergi- och KOL-intresserade allmänläkare (NAAKA), Astma- och allergisjuksköterskeföreningen (ASTA) samt Svensk förening för klinisk fysiologi (SFKF).

NAAKAs styrelse vill varmt tacka arbetsgruppen och alla granskare som har bidragit till framtagandet av dokumentet och publicerar detta med den förhoppningen att det ska bli ett användbart kliniskt verktyg som ska höja kvalitet av vården för patienter med lungsjukdomar.

Stockholm den 5 juni 2023

Nikolaos Pournaras

Ordförande NAAKA

Arbetsgruppens sammansättning:

Kerstin Romberg, med. dr, specialist i allmänmedicin på Näsets Läkargrupp, Primärvårdens utbildningsenhet Region Skåne, forskare vid Lunds universitet. Adjungerad till NAAKA styrelse.

Hanna Sandelowsky, med. dr, specialist i allmänmedicin på Hedda Care samt forskare på Akademiskt primärvårdscentrum vid Region Stockholm och Karolinska Institutet. Styrelseledamot i NAAKA.

Dokumentet har granskats av:

Andrei Malinovschi, professor vid Institutet för Medicinska Vetenskaper, överläkare i klinisk fysiologi på Akademiska sjukhuset i Uppsala.

Maria Rosengren, distriktssköterska med inriktning astma, allergi och KOL, vårdutvecklingsledare lung- och allergisjukdomar på Akademiskt primärvårdscentrum, Region Stockholm.

Thomas Sandström, professor och överläkare i lungmedicin på Norrlands universitetssjukhuset i Umeå.

Per Thunqvist, med.dr. överläkare, barnallergolog, Barnkliniken Helsingborgs Lasarett.

Inledning

Dynamisk spirometri används i diagnostik och uppföljning av patienter med lungsjukdomar. Den kan genomföras på i stort sett alla vårdcentraler i Sverige enligt den 2020 genomförda utvärderingen av Socialstyrelsens riktlinjer (2015). I dagens kliniska praxis i primärvården använder man spirometrin huvudsakligen vid utredning och monitorering av patienter med obstruktiva lungsjukdomar som astma och KOL. Att skilja mellan dessa två kan ibland vara svårt om man enbart lutar sig mot spirometriresultatet. Det är viktigt att komma ihåg att spirometri är en del av den sammansatta bedömningen som leder till en diagnos. Först när klinisk misstanke om en viss lungsjukdom finns genom att anamnesen och den kliniska bilden samt differentialdiagnostiken har beaktats, kan diagnosen ofta (men inte alltid) bekräftas med dynamisk spirometri.

Indikationer för dynamisk spirometri

Spirometri används i primärvården framför allt vid diagnostik och uppföljning av lungsjukdomar. Spirometri används även inför och för att följa lungfunktionen vid arbete som innebär exponering för lungskadliga ämnen eller behandling med läkemedel som påverkar lungfunktionen. Spirometri kan även användas vid utvärdering inför operation, effekt av rehabiliteringsprogram och vid försäkringsbedömningar.

Indikationer för dynamisk spirometri

- Utredning av hosta, andfåddhet och ansträngningsutlösta besvär
- Recidiverande nedre luftvägsinfektioner
- Långvarig rökning (>10 paketår)
- Kontakt med potentiellt lungskadliga ämnen (t ex biobränsle)
- Regelbundna kontroller av patienter med verifierad lungsjukdom inklusive bronkopulmonell dysplasi (BPD)
- Uppföljning av behandling
- Bedömning av preoperativ risk
- Kontroll före och efter användande av potentiellt lungskadliga läkemedel
- Kontroll före och vid arbete av potentiellt lungskadliga ämnen

Kontraindikationer

Det finns egentligen inga absoluta kontraindikationer för att genomföra en spirometri men en viktig relativ kontraindikation är luftvägsinfektion vilket aktualiserats under covid-19-pandemin. Spirometriundersökningen är dock fysiskt ansträngande och den forcerade utandningen ger ett ökat tryck i huvud, bröstorg och buk. Patientens medverkan krävs för att undersökningen ska kunna genomföras. Den läkare som har remitterat patienten för spirometri är också ansvarig för att patienten klarar av undersökningen.

Kontraindikationer för dynamisk spirometri

Ökat intrathorakalt och abdominalt tryck

- Pneumothorax
- Thoraxkirurgi inom 4 veckor
- Bukkirurgi inom 4 veckor
- Sent i graviditet

Påverkan på hjärta /kärl

- Hjärtinfarkt inom en vecka
- Obehandlad hjärtsvikt och hjärtarytmier
- Okontrollerad pulmonell hypertension
- Aortaaneurysm
- Hypotension eller uttalad hypertension
- Misstänkt lungembolisering
- Tidigare syncope i anslutning till spirometri

På grund av ökat tryck intrakraniellt /intraokulärt/i bihålor/i mellanöra

- Cerebral aneurysm
- Hjärnkirurgi inom 4 veckor
- Nyligen hjärnskakning med fortsatta symtom
- Ögonkirurgi inom 1 vecka
- Infektion eller operation i bihålor eller mellanöra inom 1 vecka

Bronkdilatationstest (tidigare reversibilitetstest)

Bronkdilatationstest används för att undersöka effekten av bronkdilaterande läkemedel och utförs vid diagnostiska undersökningar samt vid uppföljning av astma.

Beroende på ändamålet med undersökningen kan läkemedel sättas ut enligt tabell. Vid monitorering ska underhållsbehandlingen vanligtvis tas enligt ordination. Luftrörsvidgande vid behovsmedicinering bör däremot inte användas före undersökningen. Om så är möjligt bör insättning av inhalationssteroider undvikas före diagnostisk spirometri.

| Rekommenderade utsättningstider av inhalationsläkemedel | |
|---|---------------------|
| Bronkdilaterande läkemedel | Utsätts |
| SABA (kortverkande β_2 -agonist) | 4 - 6 timmar |
| SAMA (kortverkande antikolinergika) | 12 timmar |
| LABA (långverkande β_2 -agonist) | 24 timmar |
| Ultra-LABA (ultralångverkande β_2 -agonist) | 36 timmar |
| LAMA (långverkande antikolinergika) | 36 - 48 timmar |
| ICS (inhalationssteroider) | ska tas som vanligt |
| Antileukotriener (OBS! tablettbehandling) | ska tas som vanligt |

Vid bronkdilatationstestet utförs först en spirometri. Därefter får patienten inhalera bronkdilaterande läkemedel. I första hand rekommenderas salbutamol 0,4 mg spray via spacer (andningsbehållare), i andra hand kan patientens egen pulverinhalator användas. Efter 15 minuter utförs en ny spirometri. Inhalationerna ska ges som fyra enskilda inhalationer och en korrekt inhalationsteknik är viktig. *Observera att en ordination enligt generella direktiv krävs för administrering av läkemedel vid spirometri.*

Riktmärken för dosering av läkemedel vid bronkdilatationstest

Snabbverkande β_2 -receptoragonister (nytt test görs efter 15 minuter)

| Aktiv substans | Inhalationsform | Dos | Antal inhalationer |
|----------------|----------------------------------|------------------|--------------------|
| Salbutamol | Spray (bör inhaleras med spacer) | 0,1 mg/dos | 4 - 6 inhalationer |
| Salbutamol | Pulver | 0,1 mg/dos | 4 - 8 inhalationer |
| Salbutamol | Pulver | 0,2 mg/dos | 3 - 4 inhalationer |
| Terbutalin | Pulver | 0,5 mg/dos | 2 inhalationer |
| Terbutalin | Pulver | 0,25 mg/dos | 4 inhalationer |
| Formoterol | Pulver | 4,5 μ g /dos | 4 inhalationer |
| Formoterol | Pulver | 9 μ g /dos | 2 inhalationer |

Enligt internationella riktlinjer används minst 0,4 mg salbutamol med spacer. Dosen beror på ändamål. I Sverige varierar de givna doserna av salbutamol för både vuxna och barn mellan 0,4 och 0,8 mg.

Snabbverkande antikolinergikum (nytt test görs efter 40 minuter)

| Aktiv substans | Inhalationsform | Dos | Antal inhalationer |
|----------------|----------------------------------|-----------------|--------------------|
| Ipratropium | Spray (bör inhaleras med spacer) | 20 μ g /dos | 8 inhalationer |

Vid ställningstagande till om bronkdilatationstest kan utföras bör vissa sjukdomar uppmärksammas såsom:

- pulmonell hypertension
- lättutlöst angina
- uttalad aortstenos
- besvär med tremor
- förmaksflimmer/fladder
- uttalad hjärtsvikt.

I enlighet med vad som påpekats tidigare är det remitterande läkare som är ansvarig för bedömningen om patienten skall göra undersökningen.

En mer utförlig beskrivning av hur en dynamisk spirometri utförs finns i dokumentet "[SPIROMETRI - Ett metod- och omvårdnadsdokument](#)" som är utarbetat av ASTA.

Tolkning

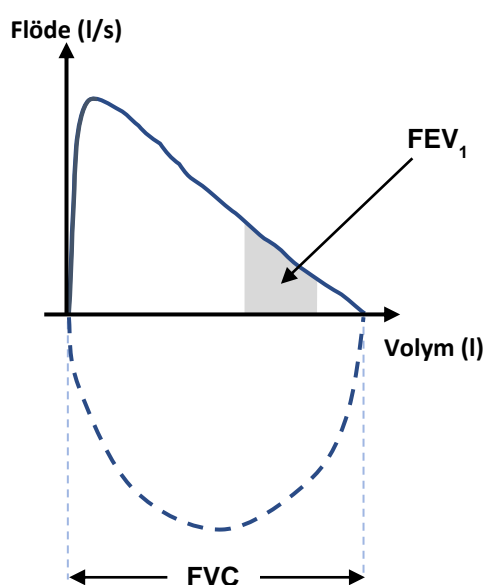
Tolkning av spirometriresultat ska alltid utgå ifrån en klinisk misstanke på en viss sjukdom. De numeriska spirometriresultaten kan ibland se likadana ut vid olika sjukdomar. Därför baseras diagnostiken alltid på anamnesen och den kliniska bilden som ofta (men inte alltid) kan *bekräftas* med spirometriresultat. Detta är särskilt viktigt att beakta vid astma där luftvägsobstruktionen är variabel, vilket innebär att spirometri i vilotillstånd ofta är normal.

I Sverige används Hedenströms referensvärden för vuxna och Solymars för barn. Den nedre normalgränsen (lower limit of normal, LLN = 5:e percentilen i referenspopulationen) för olika flödes- och volymmått anges i resultattabellen i de flesta spirometrierna. LLN bör ersätta "80% av förväntat värde" vilket tidigare använts som nedre normalgräns för FEV₁ och FVC. Vid KOL-diagnostik används 0,70 som nedre normalgräns för kvoten FEV₁/FVC. Notera dock att en strikt gräns på 0,70 kan leda till både underdiagnostik av KOL hos yngre och överdiagnostik av KOL hos äldre. Det pågår en diskussion, både internationellt och i Sverige, om LLN för FEV₁/FVC bör användas istället för en fast kvot FEV₁/FVC <0,70 i KOL-diagnostiken. Nackdelar med LLN är att det måste baseras på rätt referenssystem för den tänkta populationen, och det finns oklarheter om vilket referenssystem som är bäst lämpat för Sveriges befolkning. Det får även betonas att tolkningen av värden som ligger nära LLN kan vara svår. Det sker nämligen en överlappning i värden mellan låga normala värden och de som återspeglar tidig sjukdom. Därmed är det viktigt att de spirometriska fynden vägs mot symtom, övrig anamnes, samt andra eventuella patologiska fynd.

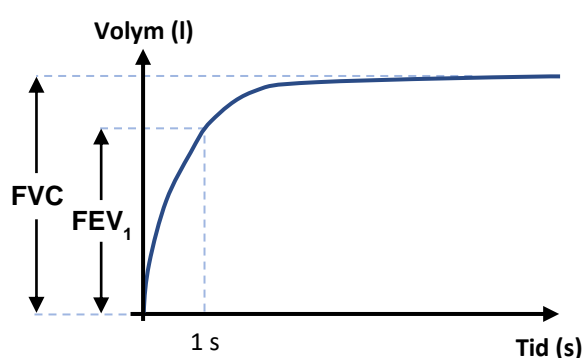
Viktiga värden

Tre spirometriska värden krävs: Den forcerade expiratoriska ensekundsvolymen (FEV₁), den forcerade vitalkapaciteten (FVC) och kvoten av desamma (FEV₁/FVC).

Dynamisk spirometri: Flödevolym-kurva



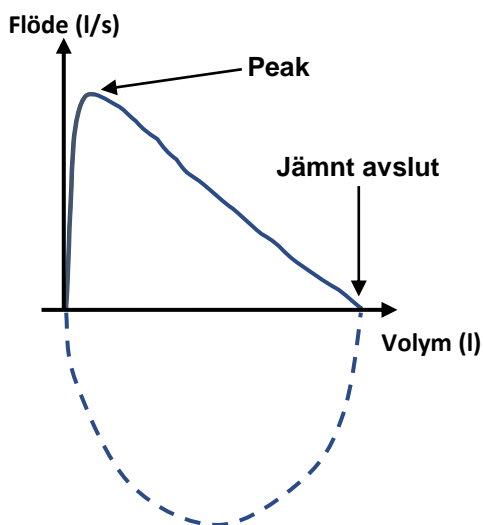
Dynamisk spirometri: Volymtid-kurva



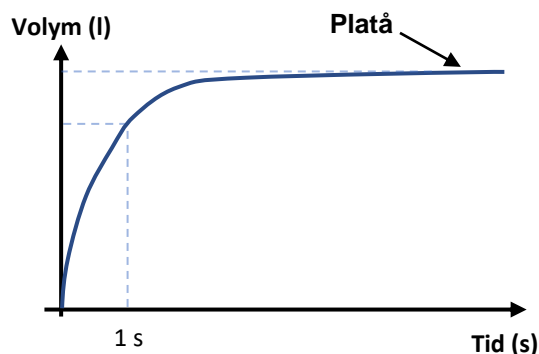
Bedömning av kvaliteten av undersökningen

Vid bedömning av undersökningens kvalitet bör följande beaktas: Utförarens kommentarer om undersökningen, att det finns ett tydligt peak på flödevolym-kurvan och att plattån är nådd i volymtid-kurvan.

Dynamisk spirometri: Flödevolym-kurva



Dynamisk spirometri: Volymtid-kurva



Tolkning i tre steg

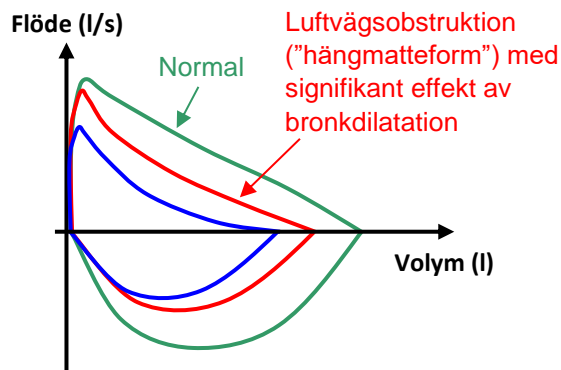
Steg 1: Bedöm kurvornas utseende

- Godkänd teknik? (Bra peak på y-axel och jämnt avslut på x-axel i flödevolymkurva? Jämn kurva? Medverkan?)
 - Dålig peak: Felaktig (oftast låg) FEV₁ och kvot, korrekt FVC
 - Tidigt avslut: Falskt låg FVC, falskt hög kvot, korrekt FEV₁Observera! Om ej acceptabel teknik: tolka undersökningen mycket försiktigt!
- Obstruktivt intryck? (Typfall astma: "hängmatteform", typfall KOL: "boomerangform")
- Intryck av volymer/flöden? (Hur långt når kurvan på x- och y-axel?)
- Signifikant svar på bronkdilatation

Luftvägsobstruktion med signifikant effekt av bronkdilatation:

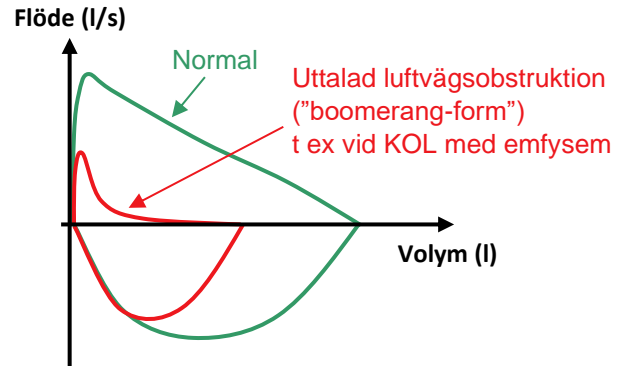
Typfall astma

Signifikant svar på bronkdilatation med ökade flöden och volymer, vilket ses genom en förbättrad FEV₁ med minst 12% och ofta men inte alltid ökad FVC. Signifikant svar på bronkdilatation används som stöd i diagnostik av astma men är också mycket vanligt vid KOL.



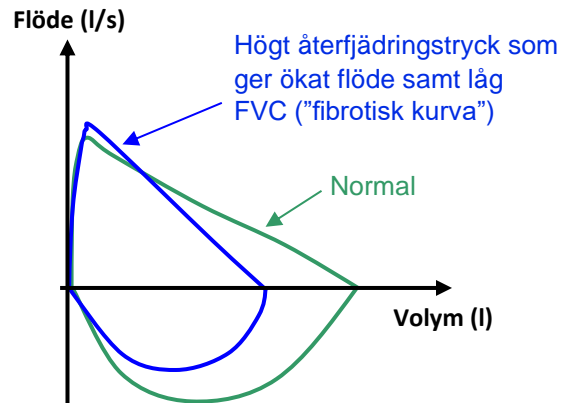
Uttalad luftvägsobstruktion: Typfall KOL

KOL med emfysem, med uttalad luftvägsobstruktion vid forcerad expiration som ses som lågt flöde (y-axel) samt låg volym (x-axel).



Låga volymer och högt återfjädringstryck: Typfall interstitiell lungsjukdom, t ex lungfibros

Vid fibrotiska förändringar i lungparenkymet får patienten ett ökat återfjädringstryck som ger ett ökat flöde. Inspirationen ibland minskad (svårt att fylla en stel fibrotisk lunga).



Steg 2: Bedöm FEV₁/FVC ("kvoten")

- Sänkt kvot, dvs FEV₁/FVC < nedre normalgräns eller 0,70 (gränsen 0,70 gäller endast för KOL) talar för luftvägsobstruktion som kan tyda på astma och/eller KOL.
- **Vid klinisk misstanke om KOL:**
 - Steg 2 är *diagnostiskt* genom ett sänkt kvot: Vid anamnes talande för KOL bekräftas diagnosen genom spirometri påvisad luftvägsobstruktion efter bronkdilatation, dvs FEV₁/FVC < 0,70.
- **Vid klinisk misstanke om astma:**
 - Steg 2 är *ej diagnostiskt*. Vid pågående astmaobstruktion kan kvoten ofta vara låg även efter bronkdilatation, dvs FEV₁/FVC under nedre normalgräns. Observera således att en sänkt kvot inte automatiskt betyder KOL, men kan med typisk anamnes innebära att patienten har både astma och KOL.
- Förhöjd kvot FEV₁/FVC
 - Vid små volymer kan restriktivitet misstänkas – t ex stela lungor med förhöjt återfjädringstryck, som vid lungfibros. Restriktivitet bör dock bekräftas med andra lungfunktionsmetoder, i första hand kroppspletysmografi.
 - Kontrollera dock att den höga kvoten inte beror på att patientmedverkan, dvs att utblåsningen har varit för kort eller slutat abrupt (dvs falskt för låg FVC).
- Normal kvot FEV₁/FVC
 - Patienten har inte KOL, men en normal kvot utesluter inte astma.

Steg 3: Bedöm FEV₁

- **Vid klinisk misstanke om astma:**
 - Steg 3 kan vara diagnostiskt genom ett relevant bronkdilatationstest.
 - Barn över 12 år och vuxna FEV₁ och/eller FVC ökar med ≥12% dock minst 200 ml.
 - Barn upp till 12 år FEV₁ med ≥12%.
 - Bronkdilatationseffekten skall ej bedömas som förändring av kvoten FEV₁/FVC (VC)
 - Att observera är att om öknings av FVC och FEV₁ är lika stora, kan detta bero på ett större andetag eller inlärningseffekt och är INTE ett tecken på en reell bronkdilatation. I dessa fall är kurvan större efter bronkdilatationstestet än före, men övrigt är kurvans form icke-obstruktiv och oförändrad.
 - Negativt bronkdilatationstest utesluter inte astma, då variabel luftvägsobstruktion är typisk vid astma
- **Vid klinisk misstanke om KOL:**
 - Ej diagnostiskt (obs att diagnosen KOL avgörs enligt Steg 2).
 - Med FEV₁ bestäms KOL-stadium enligt GOLD 1-4 (lungfunktionsgradering):
 - GOLD 1: FEV₁ >80%
 - GOLD 2: FEV₁ 50-79%
 - GOLD 3: FEV₁ 30-49%
 - GOLD 4: FEV₁ <30% av förväntat värde
 - Observera att även vid KOL kan FEV₁ förbättras signifikant (relevant bronkdilatationstest), men både FEV₁ och FEV₁/FVC förblir lägre än normalt.

Normal spirometri men fortsatt klinisk misstanke om astma

Då spirometri är som ett foto, här och nu och patienten inte alltid har en pågående luftvägsobstruktion, uppvisar endast ca 20 % av patienter med astma en positiv reaktion på bronkdilatation när en vanlig dynamisk spirometri utförs på vårdcentralen. Det är då viktigt att vid fortsatt misstanke om astma bör vidare utredning genomföras för att få fram och dokumentera den variabla luftvägsobstruktionen. PEF-kurva, provbehandling eller provokationstest kan då säkerställa diagnosen.

PEF-kurva

Att luftvägsobstruktionen vid astma är variabel kan med fördel användas för astmadiagnostik och -uppföljning. Astma innebär vanligen mer luftvägsobstruktion och lägre peak expiratory flow (PEF)-värden på natt eller tidig morgon och högre mot kvällen. Dygnsvariationen vid astma har föreslagits vara kopplad till dygnsvariation i kortisolnivåer och astmainflammation.

PEF-registrering bör genomföras under en tillräckligt lång tidsperiod för att underlaget ska bli representativt och ge klarhet i om astma föreligger eller inte. Patienten bör instrueras om utförande och registrering, och får även med fördel en skriftlig instruktion separat eller angiven på PEF-kurvan. PEF-värdena kan hos en oerfaren patient variera mer på grund av teknikfaktorer under de första dagarna. Patienten bör därför registrera PEF-kurva under minst 10-14 dagar. Man bör blåsa PEF morgon och kväll, samt vid andfåddhet eller andra misstänkta besvär. Detta görs för att bedöma om symtom korrelerar med bronkkonstriktion vid exponering för triggers såsom ansträngning, allergen, irriteranter eller andra faktorer.

Vid misstanke om yrkesastma har PEF-mätningar en central roll och bör då göras 3–4 gånger om dagen, samt vid besvär, under tre veckor. En PEF-kurva under ledighetsperiod eller semester kan ibland vara värdefull för att påvisa skillnad mot arbetsperiod med yrkesexponering.

Dygnsvariabilitet för PEF under mätperioden räknas på följande sätt:

1. Räkna dygnsvariabilitet enskilt för varje dygn

$$\text{Dygnsvariabilitet} = \frac{\text{Högsta värdet} - \text{Lägsta värdet}}{\text{Medelvärdet}^*}$$

$$*\text{Medelvärdet} = \frac{\text{Högsta värdet} + \text{Lägsta värdet}}{2}$$

2. Räkna sedan ut ett snittvärde för dygnsvariabiliteten under mätperioden

$$\text{Snittvärde för dygnsvariabilitet} = \frac{\text{Summa av alla dygnsvariabiliteter}}{\text{Antal dagar}}$$

Snittvärde för dygnsvariabilitet $\geq 10\%$ (för barn $\geq 13\%$) tyder på astma

Kurvan som har ett sågtandsmönster kan också ge information om dygnsvariabilitet vid astma över tid, liksom episoder med symtom och mer uttalad bronkkonstriktion, med lägre PEF-värden. Frånvaro av identifierad PEF-variabilitet utesluter inte astma helt och hållet, speciellt vid ofullständig registrering, och provbehandling med astmamedicinering med inhalationssteroid kan bidra till diagnos vid oklara fall.

PEF-kurvan, blåst morgon och kväll samt vid besvär, kan för en del patienter kompletteras med registrering efter intag av bronkdilatation. Det kan t ex göras morgon och kväll, liksom i samband med vid behovsmedicinering med snabbverkande beta-2-stimulerare. Reversibilitet på 15 % (efter - före/före $\times 100$) 15 minuter efter inhalation kan ge stöd för astmadiagnos.

Alla patienter som söker för andfåddhet har inte astma och variabel luftvägsobstruktion. En PEF-kurva utan variabilitet och sänkta värden, när patienten blåst PEF i samband med symtom vid ett större antal tillfällen, kan tala mot astma och indikera annat bakomliggande tillstånd. Det kan då vara fråga om t ex dysfunktionell andning, EILO, sensorisk hyperreaktivitet, hjärtsjukdom/hjärtsvikt eller muskuloskeletal besvär.

Utvärdering av behandling med inhalationssteroid (provbehandling)

Efter spirometri med bronkdilatationstest insättes patienten på behandling med inhalationssteroid i 4-12 veckor. För vuxna är den rekommenderade dosen 800 - 1600 $\mu\text{g}/\text{dag}$ budesonidekvivalent i 4-12 veckor. Den högre dosen kan krävas för rökare och överviktiga,

eller efter långvarig underbehandling. För barn är dosen 400 µg/dag budesonidekvivalent. PEF-mätning utförs morgon och kväll under de två första och sista veckorna under provbehandlingsperioden. Därefter genomförs en ny spirometri med bronkdilatationstest.

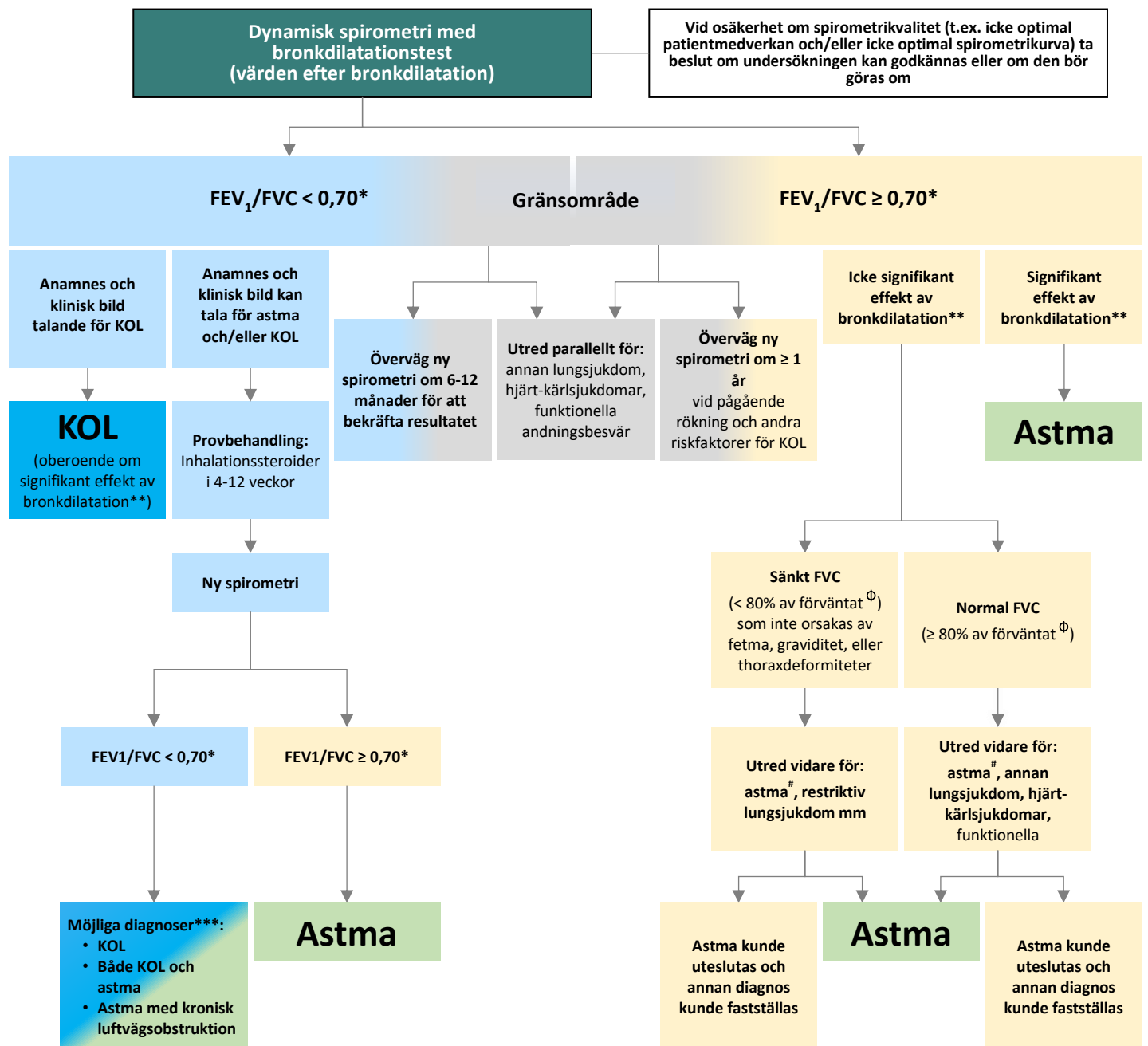
Resultatet av provbehandlingen talar för astma om patienten fått klart minskade symtom eller symtomfrihet liksom en ökning av FEV₁ och/eller FVC med ≥12% och 200 ml (barn ≥12%) efter behandlingsperioden. Även påvisande av en positiv bronkdilatationseffekt på ≥12% och 200 ml (barn ≥12%) efter testperioden talar för astma.

PEF-mätningar kan också utföras för att bekräfta förbättring under insatt astmabehandling med inhalationssteroid. PEF-registrering kan då till exempel göras morgon och kväll under de två första behandlingsveckorna, samt de sista 2-3 veckorna inför återbesök. Det är vanligt med minskad variabilitet och högre PEF värden under astmabehandling med inhalationssteroid innehållande läkemedel.

Provokationstester

Provokationstester indelas i indirekta och direkta metoder. Indirekta metoder, såsom standardiserad ansträngningsprovokation, torrluftsprovokation och mannitolprovokation kan användas i primärvården där det finns möjlighet och kunskap. Direkta provokationer, såsom metakolinprovokation, kräver remiss till den specialiserade vården inom lungmedicin eller klinisk fysiologi.

Lathund: Utredning av luftvägs- och andningsbesvär hos vuxna



Tolkning av dynamisk spirometri vid utredning av luftvägs- eller andningsbesvär hos vuxna i enlighet med internationella och nationella riktlinjer om spirometri^{1,2}, astma³⁻⁵ och KOL⁵⁻⁷. Granskad av styrgruppen till "Nationellt spirometrikörkort".

* Åldersfaktor: FEV₁/FVC sjunker normalt med stigande ålder, därför användning av ett fast värde för bedömning av kronisk luftvägsobstruktion kan leda till överdiagnostik hos äldre och underdiagnostik hos yngre personer. Vid osäkerhet kan man ha vägledning av referensvärdens nedre normalgräns (Lower Limit of Normal - LLN) för aktuell person.

** Signifikant effekt av bronkdilatation (tidigare kallades för signifikant reversibilitet): Ökning av FEV₁ (och/eller FVC) efter bronkdilatation med ≥ 12% och ≥ 200 ml. Notera att en signifikant effekt av bronkdilatation uppnås endast hos 20%-30% av patienter med astma och kan vara lika vanlig hos patienter med KOL.

*** För vägledning bedöm effekten av provbehandling, fördjupa anamnesen och komplettera eventuellt med vidareundersökningar t.ex. mätning av diffusionskapacitet.

Φ Som ofta används som den nedre normalgränsen. Vid osäkerhet kan man ha vägledning av LLN.

Exempelvis med mätning av PEF-variabilitet, mätning av kväveoxid i utandningsluft (FeNO), provbehandling, provokationstest mm.

Referenser:

1. Graham BL, et al. Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. *Am J Respir Crit Care Med.* 2019.
2. Stanojevic S et al. ERS/ATS technical standard on interpretive strategies for routine lung function tests. *Eur Respir J.* 2022
3. Global Initiative for Asthma (GINA). Global strategy asthma management and prevention. Update 2022 [Hämtad 230312].
4. Läkemedelsverket. Läkemedelsbehandling vid astma - bakgrundsdokumentation. 2015 [Hämtad 230312].
5. Janson C, et al. Bronchodilator reversibility in asthma and COPD: findings from three large population studies. *Eur Respir J* 2019; 54: 1900561
6. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. 2023 Report [Hämtad 230312].
7. Läkemedelsverket. Läkemedelsbehandling vid KOL - behandlingsrekommendation. 2015 [Hämtad 230312].

Appendix avsnitt A, Personcentrerat och Sammanhållet Vårdförlopp KOL, Nationellt system för kunskapsstyrning hälso- och sjukvård, Sveriges Regioner i Samverkan, 2023.

Referenslista

- Graham BL, et al., Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. Am J Respir Crit Care Med. 2019 Oct 15;200(8):e70-e88.
- Graham BL, et al., Supplemental Material for: Standardization of spirometry 2019 Update. An official American Thoracic Society and European Society Technical Statement. Am J Respir Crit Care Med. 2019 Oct 15;200(8):963-971.
- Miller MR, et al., ATS/ERS Task Force. Standardization of spirometry. Eur Respir J. 2005 Aug;26(2):319-38.
- Stanojevic S, et al. ERS/ATS technical standard on interpretive strategies for routine lung function tests. Eur Respir J. 2022 Jul 13;60(1):2101499.
- Culver BH, et al., ATS Committee on Proficiency Standards for Pulmonary Function Laboratories. Recommendations for a Standardized Pulmonary Function Report. An Official American Thoracic Society Technical Statement. Am J Respir Crit Care Med. 2017 Dec 1;196(11):1463-1472.
- [Vård vid astma och KOL: Stöd för styrning och ledning](#), Socialstyrelsen 2020. Falun.
- [2023 GINA Main Report](#), Global Initiative for Asthma (GINA). Hämtad: 2023-06-07
- Agustí A, et al., Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2023 Report: GOLD Executive Summary. Eur Respir J. 2023 Apr 1;61(4):2300239.
- [Nya behandlingsrekommendationer för astma och KOL](#), Läkemedelsverket 2023.
- Hedenström H, et al., Reference values for lung function tests in men: regression equations with smoking variables. Ups J Med Sci. 1986;91(3):299-310.
- Solymar L, et al., Nitrogen single breath test, flow-volume curves and spirometry in healthy children, 7-18 years of age. Eur J Respir Dis. 1980 Oct;61(5):275-86.
- Zapletal A, et al., Maximum expiratory flow-volume curves and airway conductance in children and adolescents. J Appl Physiol. 1969 Mar;26(3):308-16.
- Polgar G. Pulmonary function tests in children. J Pediatr. 1979 Jul;95(1):168-70.
- Cooper BG, et al., The Global Lung Function Initiative (GLI) Network: bringing the world's respiratory reference values together. Breathe (Sheff). 2017 Sep;13(3):e56-e64.
- [SPIROMETRI, Ett metod- och omvårdnadsdokument](#), Astma- och allergisjuksköterskeföreningen (ASTA). Hämtad: 2023-06-05.

