



ASTA

Spirometri

ett metod- och omvårdnadsdokument



Maj 2011

Förord

För att kunna ställa diagnos astma och Kronisk obstruktiv lungsjukdom (KOL) är spirometrin ett ovärderligt hjälpmedel. Spirometriundersökningen kan också vara ett pedagogiskt hjälpmedel i patientundervisningen. Spirometriundersökningar görs idag på allt fler ställen i vården. Det är då av stor vikt att undersökningen utförs på ett evidensbaserat sätt. ASTA:s styrelse beslutade år 2008 att bilda en arbetsgrupp med syfte att utarbeta ett - metod och omvårdnadsdokument kring spirometriundersökningar för barn och vuxna. Dokumentet skulle utgöra en vägledning samt en rekommendation om hur en spirometri bör genomföras. Tonvikt skulle också läggas på användning av spirometern, säkerställning av mätvärden, referensmaterial, hygienföreskrifter, patientinformation och dokumentation.

Arbetsgruppens sammansättning

Maria Cederblad	leg. sjuksköterska Barnläkarmottagning, Uppsala
Eva Ericson,	leg. Sjuksköterska enhetschef, Östersunds sjukhus
Margareta Eriksson,	leg. Barnsjuksköterska, Sachsska Barnsjukhuset, Södersjukhuset,
Jenny Hallberg	leg. biomedicinsk analytiker, med dr, Sachsska Barnsjukhuset,
Lene Nordstrand	Vårdutvecklingsledare CEFAM, Stockholms läns landsting.
Eva Österlund Efraimsson	Astma/KOL-sjuksköterska, med dr, lektor, Högskolan Dalarna

Dokumentet har under arbetes gång gått på remiss till berörda läkarorganisationer. Medlemmarnas synpunkter har också inhämtats. Ett färdigt förslag presenterades för medlemmarna på utbildningsdagarna 2010 i Göteborg. Dokumentet sammanställdes slutgiltigt hösten 2010, och överlämnades sedan till styrelsen som fortsättningsvis kommer att ansvara för eventuell revidering och uppdatering.

Styrelsen vill härmed rikta ett stort tack till arbetsgruppen för deras värdefulla arbete. Vi är övertygade om att dokumentet kommer att vara till stor nytta för att höja kvalitén på spirometriundersökningar och därigenom kunna förbättra omvårdnaden av patienter med astma och KOL.

Stockholm den 5 maj 2011

Inger Kull
Ordförande ASTA

Innehållsförteckning

INLEDNING.....	4
De viktigaste mätparametrarna.....	5
Vem kan utföra spirometri?	5
Indikationer för spirometri.....	6
Kontraindikationer	6
UTRUSTNINGSKRAV	6
Hygien.....	6
Funktionskontroll och kalibrering	7
OMVÅRDNAD.....	7
FÖRBEREDELSE	8
Genomförande av undersökning.....	8
Registrering av långsam vitalkapacitet.....	9
Registrering av forcerad expiration	9
Undersökningsförfarande på barn	9
Sammanfattning utförande.....	9
Reversibilitest	10
Bedömning av undersökningens kvalitet	11
Reproducerbarhet	12
Referensmaterial	12
Referensmaterial för vuxna.....	13
Dokumentation och presentation av resultat	13
Lathund för tolkning [24].....	14
Tolkningsexempel (normalvärden Hedenström [17])	15
DISKUSSION	17
REFERENSER.....	18

Inledning

Syftet med detta dokument är att ta fram ett evidensbaserat underlag för metod och omvårdnad vid spirometriundersökningar på barn och vuxna. Dokumentet är anpassat till praktisk verklighet utifrån nationella och internationella riktlinjer [1-4].

Lungfunktionen kan mätas med flera olika metoder beroende på frågeställning, patientens ålder och medverkandekrav. En grundläggande mätning av lungfunktionen är så kallad dynamisk spirometri med registrering av flödevolymskurva. Avsikten med denna undersökning är främst att påvisa eller följa obstruktivitet i luftvägarna, men undersökningen kan även visa misstänkt restriktivitet samt ett högt sittande andningshinder.

Obstruktiv betyder tilltäppande/hindrande. Luftflödet hindras i luftvägarna, exempel på sjukdomar med obstruktiv bild är astma och kroniskt obstruktiv lungsjukdom (KOL):

Restriktiv: betyder begränsande, minskande. Den totala lungvolymen är mindre än normalt, exempel på sjukdomar är lungcancer och lungfibros.

Vid spirometriundersökningen är ett samarbete mellan patient och undersökningsledare nödvändigt. Resultatet tillsammans med patientens anamnes används som grund för patientens diagnos. Spirometriundersökningen har också ett pedagogisk värde då den ger möjlighet att förmedla information om vilka faktorer som inverkar på patientens lungfunktion. Att förklara spirometrikurvan för patienten kan leda till större följsamhet i medicineringen och motivera till rökstopp [5-6]. Spirometri är som en kedja av delmoment som alla behöver vara väl kontrollerade och tillförlitliga för att ett tolkbart resultat ska uppnås [7]



(Spirometrikedjan [7])

De viktigaste mätparametrarna

SVC Långsam vitalkapacitet (eng. slow vital capacity), volymen av en långsam utandning efter en maximal inandning.

FVC Forcerad vitalkapacitet (eng. forced vital capacity), volymen av en forcerad utandning efter en maximal inandning.

FEV₁ Forcerad expiratorisk volym mätt på en sekund, den volym som kan blåsas ut på en sekund med maximal kraft från helt fyllda lungor.

FEV₁/SVC alt. FVC Kvoten mellan FEV₁ och vitalkapaciteten (SVC alt. FVC).

PEF Peak expiratory flow, det maximala utandningsflödet. Observera att PEF mätt med spirometer inte nödvändigtvis är jämförbar med en PEF mätt med PEF-mätare.

VT Tidalvolym, volymen på ett vanligt andetag.

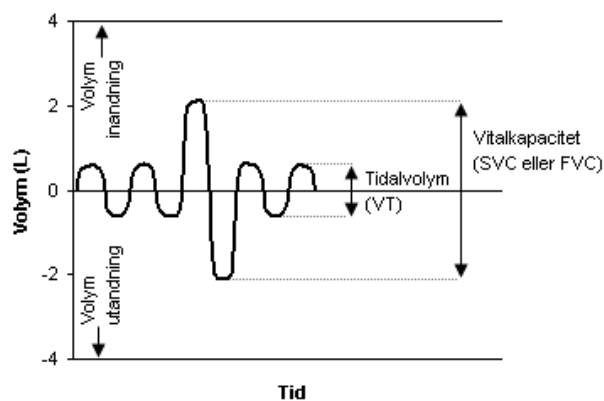


Fig 1.1 Volym-tid-kurva

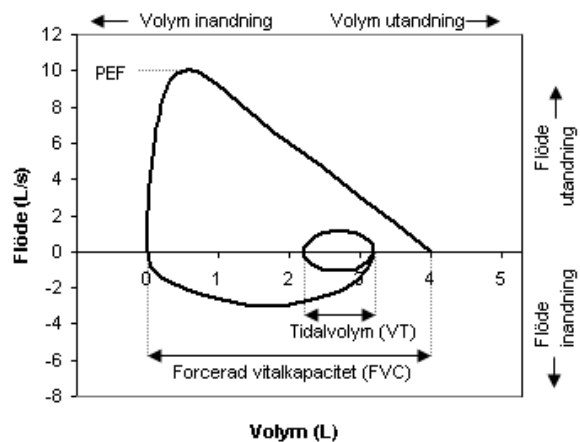


Fig 1.2 Flödevolym-kurva

Vem kan utföra spirometri?

Spirometriundersökningar utförs idag av flera olika yrkesgrupper. Alla som utför spirometrier bör ha en grundläggande kompetens för detta. Här ingår kunskap i lungans anatomi, fysiologi och patofysiologi samt kunskap om spirometers funktion, underhåll och kalibrering. Dessutom ska personen kunna förbereda, informera och ha kunskap om vilka kriterier som måste vara uppfyllda för att en undersökning ska bli tolkningsbar, och hur undersökningsresultatet ska dokumenteras. Forskning visar att genomförande av spirometriundersökning måste tränas och kontrolleras för att säkerställa kvaliteten. Personal med spirometriutbildning har också visat sig göra undersökningar som i högre grad uppfyller de internationella kriterier som finns fastställda [8].

Indikationer för spirometri

Indikationerna kan indelas i tre huvudgrupper: diagnostiska, uppföljande och övriga indikationer.

Diagnostisk spirometri

Utredning av symtom som andnöd, långdragen hosta, pip i bröstet samt upprepade och eller långdragna luftvägssymtom

Vid avvikande laboratorie- eller lungröntgenfynd som kan tyda på lungsjukdom

Uppföljande spirometri

Följa effekt av behandling och sjukdomsförlopp

I yrkesmedicinska sammanhang som t.ex. friskintyg och hälsokontroller

Bedömning av medicinsk invaliditet till följd av ventilationsinskränkning

Övriga indikationer till spirometri

Preoperativ bedömning

Forskning

Kontraindikationer

Spirometriundersökningen bör inte utföras i ett akut skede vid svåra sjukdomar om inte särskilda omständigheter råder. Denna bedömning bör ske individuellt av undersökningsansvarig läkare [1]

Komplikationer

Komplikationer är sällsynta. Mycket sällsynt är yrsel som kan uppstå vid hyperventilation samt vid bröstsmärtor av olika genes. Vid besvärlig yrsel avbryts undersökningen, låt patienten vila och försök igen. Biverkningar av luftrörsvidgande medicin inför reversibilitetstest såsom hjärtklappning och darrighet kan förekomma, men är övergående [1].

Utrustning

Utrustningskrav

Det finns internationella rekommendationer där det har fastställts gällande prestanda för en spirometer [9]. Vid inköp av ny utrustning rekommenderas kontakt med den lokala medicinsktekniska avdelningen som har kunskap om de tekniska kraven och detaljerna.

Hygien

Tillverkarens rekommendationer och lokala hygienföreskrifter ska följas för att minimera smittorisk mellan patienter eller mellan patient och utförare[1]. För ytterligare information kontakta din lokala hygiensjuksköterska.

Användning av engångsfilter

När spirometern används för inandning måste undersökaren säkerställa att kontaminering mellan patienter inte kan ske. Om inte hela mätenheten byts mellan varje patient ska engångsfilter användas. Spiromertillverkaren kan rekommendera filter för detta ändamål.

Funktionskontroll och kalibrering

Funktionskontroll av spirometern syftar till att kontrollera att de mått som registreras vid undersökning stämmer överens med verkligheten. I praktiken görs detta genom att låta systemet mäta en bestämd volym med hjälp av en 3 liters kalibreringsspruta. Mätvärdet ska stämma överens med den volymen plus/minus tre procent. Om så inte är fallet ska spirometers inställningar justeras.

Funktionskontroll ska göras varje dag som spirometern används.

Uppmätta volymer ska korrigeras för omgivande temperatur och lufttryck, så kallad BTPS-korrigerings. Ta reda på om temperatur- och lufttryckskontroll är inbyggd i den spirometer som används eller om dessa parametrar måste mätas och läggas in manuellt inför kalibrering. Om spirometern flyttas eller utsätts för ändringar i omgivningens lufttryck eller temperatur ska kontrollen upprepas [1]. Kalibreringssprutan ska placeras i samma rum som spirometern så att samma temperatur och luftfuktighet upprätthålls. Kontrollera regelbundet att sprutan ej skadats eller läcker. En mer omfattande funktionskontroll av spirometer och kalibreringsspruta bör göras årligen av tillverkaren eller medicinsktekniska avdelningen [1].



Omvårdnad

Kommunikation, bemötande och samarbete har stor betydelse [10-11]. Information om hur besöket är upplagt och hur spirometriundersökningen går till bör ske skriftligt genom information i kallelsen (se bilaga 1 och 2) och muntligt i samband med undersökningen. För många patienter är spirometriundersökningen förknippat med oro och med en känsla av utsatthet [12]. Det är viktigt att beakta patientens totala situation och ge patienten möjlighet att ställa frågor samt att uttrycka sin eventuella oro. För de tillfällen där spirometrin utförs på en specialiserad mottagning ska besökets sammanfattas av patient och sjuksköterska och en vårdplan ska formuleras tillsammans med patientansvarig läkare [6, 10, 13-15].

Förberedelser

Kallelse bör ske i så god tid så att patienten hinner planera sitt besök på ett korrekt sätt, se bilaga 1 och 2).

Varje undersökning ska ha en frågeställning som formuleras tillsammans med ansvarig läkare. Utifrån denna frågeställning bestäms om något inhalationsläkemedel bör undvikas inför undersökningen.

Rekommenderade utsättningstider av inhalationsläkemedel enligt nationella riktlinjer [2]:

Läkemedel	Utsättes
Kortverkande B2 och antikolinergika	8 timmar
Långverkande B2 och långverkande antikolinergika	24 timmar
Leukotrienhämmare	24 timmar
Steroider	Sätts vanligen ej ut*

* Kan sättas ut inför bedömning av eventuellt utsättande av behandling

Genomförande av undersökning

Patientens kön, ålder, aktuell längd och vikt registreras innan undersökningen. Undersökningsledaren informerar patienten om hur undersökningen går till och att den kräver maximal medverkan för ett rättvisande resultat. Viktigt är att försäkra sig om att patienten har förstått informationen. Blåstekniken ska demonstreras och när patienten blåser är det viktigt att heja på för att uppnå bästa resultat [1]. Ibland kan det behövas *flera undersökningstillfällen* för att uppnå en bra undersökning.

Tömd urinblåsa: Vid inkontinens finns risk att patienten inte presterar maximalt.

Löst sittande kläder: Kläder bör ej sitta åt, eftersom det kan påverka undersökningen negativt.

Sittande eller stående patient: Sittande position bör vara förstahandsvalet. Varje mottagning/klinik bör standardisera huruvida patienten undersöks sittande eller stående. Avvikelse ska dokumenteras.

Kroppshållning: Patienten ska sitta rak i ryggen med lätt lyft haka under hela manövern. Undvik framåtlutning under manövern. Avvikelse ska dokumenteras.

Näsklämma: Näsklämma bör användas och avvikelse ska dokumenteras.

Munstycke: Placeras mellan tänderna utan att trycka ihop det med tänderna. Läpparna ska slutas tätt runt munstycket. Tungan placeras så det inte stör flödet in i munstycket.

Kontinuitet: Optimalt är att samma undersökningsledare utför uppföljande spirometri. Upprepade tester ska under idealiska förhållanden genomföras samma tid på dagen.

Registrering av långsam vitalkapacitet

Mätning av långsam vitalkapacitet utförs på vissa patienter för att undvika dynamisk kompression dvs. att luftvägarna stängs, vilket kan förekomma vid forcerad utandning. Mätningen av den långsamma vitalkapaciteten utförs då före mätning av forcerad expiration. Undersökningen syftar till att mäta volymen på ett volymmässigt maximalt andetag. Om spirometern inte tillåter inandning kan mätningen även göras från fyllda lungor till en full utandning. Då kallas måttet expiratorisk SVC. Mätningen kan även göras från en full utandning till en full inandning och då kallas måttet inspiratorisk SVC. SVC används oftast inte vid undersökning av barn annat än vid speciella frågeställningar.

Instruktionsexempel:

Fyll lungorna med så mycket luft som det går, andas sedan ut i munstycket tills du har tömt lungorna helt. Du behöver inte ha bråttom. Viktigt att undersökningsledaren observerar att patienten sluter läpparna tätt runt munstycket. Patienten behöver coachas och bli påhejad för att uppnå maximal in- och utandning.

Registrering av forcerad expiration

Undersökningen syftar till att mäta maximala flöden och volymer från ett fullt andetag. Lungorna ska fyllas helt och utandningen påbörjas direkt efter inandningen. Utandningen ska påbörjas explosivt med högsta fart från början till slut [1].

Instruktionsexempel:

Fyll lungorna med så mycket luft som det går, blås sedan ut i munstycket så hårt du kan och fortsatt till du har tömt lungorna helt. Viktigt att undersökningsledaren observerar att patienten sluter läpparna tätt runt munstycket. Patienten behöver coachas och bli påhejad för att uppnå maximal in- och utandning.

Undersökningsförfarande på barn

Med rätt pedagogik och en van undersökningsledare kan oftast spirometri utföras på barn från 5 års ålder [16].

Undersökningsmiljön bör vara barnanpassad och undersökningen måste också få ta längre tid.

Till barn kan spirometriprogram med visuell förstärkning användas (t.ex. blåsa ut ljus).

Hos mindre barn kan FEV1 vara svårt att mäta på grund av att de tömmer lungorna snabbare än en sekund. Mätning vid andra tidpunkter kan ev. då användas ex. 0,5 sekunder (FEV 0,5) eller 0,75 sekunder (FEV 0.75). De flesta spirometrar kan rapportera dessa värden.

Sammanfattning utförande

Mätning av långsam vitalkapacitet

- Instruera patienten hur undersökningen ska utföras och visa sedan själv.
- Andas in så mycket som möjligt.
- Undvik att hålla andan på topp.
- Avspänt utandning tills lungorna är tömda.

- Påhejning framförallt mot slutet för att lungorna ska tömmas helt.
- Observera patientens teknik och kroppshållning samt ev. felkällor under manövern.
- Upprepa utblåsningsmanövern om möjligt tills acceptabelt resultat är uppnådd.

Mätning av forcerad expiration

- Instruera patienten hur undersökningen ska utföras och visa sedan själv.
- Andas in så mycket som möjligt.
- Undvik att hålla andan på topp.
- Explosiv utandning i högsta hastighet tills kurvan nått x-axeln "botten" (tills nollflöde uppnåtts), visas i figur 2.1.
- Intensiv påhejning!
- Observera patientens teknik och kroppshållning samt ev. felkällor under manövern.
- Upprepa utblåsningsmanövern om möjligt tills acceptabelt resultat är uppnådd.

Reversibilitetstest

Reversibilitetstestet syftar till att undersöka hur luftvägarna reagerar vid tillförsel av bronkvidgande medel. Reaktionen mäts som eventuell förändring i SVC, FVC och/eller FEV₁. Efter att en tekniskt godkänd lungfunktionsundersökning har gjorts får patienten inhalera en hög dos bronkvidgare efter ordination av läkare. Om patienten redan är insatt på medicinering, låt då patienten använda sin egen inhalator för samtidig kontroll av inhalationsteknik.

Följande doser kan användas som riktmärken vid reversibilitetstest med bronkvidgare hos vuxna (SLMF KOL)[2]:

Bricanyl (Turbuhaler) 1 mg eller Ventoline (Diskus) 0,8 mg

Buventol (Easyhaler) 0,8 mg

Ventoline 5 mg via nebulisator

Atrovent 0,5 mg via nebulisator.

Följande doser kan användas som riktmärken vid reversibilitetstest med bronkvidgare hos barn:

Buventol (Easyhaler) 0,8 mg

Airomir med spacer 0,2-0,3 mg

Bricanyl (Turbuhaler) 0,25-0,5 mg eller Ventoline (Diskus) 0,4-0,6 mg

Spirometriundersökningen upprepas efter 15-20 minuter om β_2 -stimulerare används som bronkvidgare och efter 30-45 minuter om Atrovent använts. Reversibiliteten bedöms från förändring i parametrarna FEV₁, SVC och FVC. Relevant reversibilitet är en ökning av FEV₁ och/eller SVC och/eller FVC med 12 % eller mer från utgångsresultatet [9]. Ökningen måste dock vara minst 200 ml. Reversibilitet bedöms *inte* från kvoten FEV₁/SVC alt. FVC.

Utvärdering

Den som utför spirometrin måste kunna bedöma undersökningens kvalitet och förmedla det till personen som ska tolka resultatet. De internationella riktlinjer som finns för hur en undersökning ska kvalitetsbedömas har nedan anpassats till klinisk vardag [9].

Bedömning av undersökningens kvalitet

Långsam vitalkapacitet

Säkerställ att full in- och utandning har gjorts och att utandningen inte avbrutits för tidigt, visas i figur 2.3.

Mätning av forcerad expiration

Full inandning får i de flesta fall bedömas visuellt vid undersökningstillfället genom att undersökaren helt enkelt observerar patienten och hejar på. Otillräcklig inandning kommer att resultera i falsk för låga och sannolikt icke-reproducerbara FVC-värden.

En bra snabb start ger en tidig PEF-peak på kurvan. En otillräckligt snabb start innebär att FEV₁-värdet blir falskt för lågt, visas i figur 2.2.

En fullständig utandning innebär att säkerställa att utandningen inte avbrutits för tidigt. En för tidigt avbruten utandning visas i flödevolymkurvan som en tvär nedgång till x-axeln med droppform, visas i figur 2.3.

Det är viktigt att observera och rapportera om patienten hostar (figur 2.4) eller har mycket slem, samt eventuell glottistängning, stopp eller läckage i munstycket under undersökningen.

Exempel på kurvor för kvalitetsbedömning

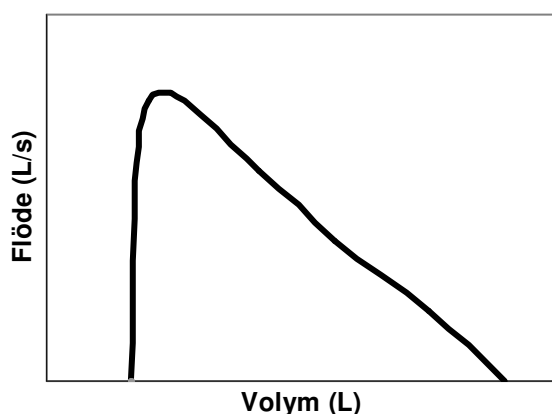


Fig 2.1. Normal kurva

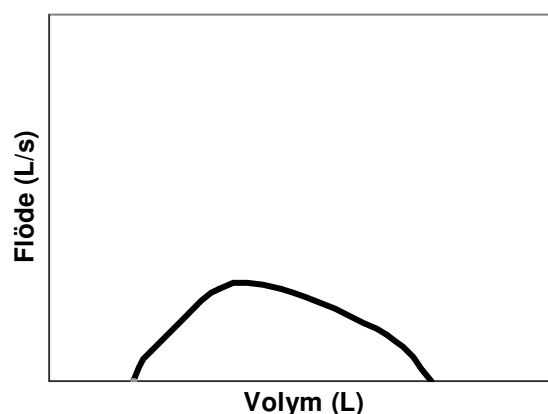


Fig 2.2. Tar ej i

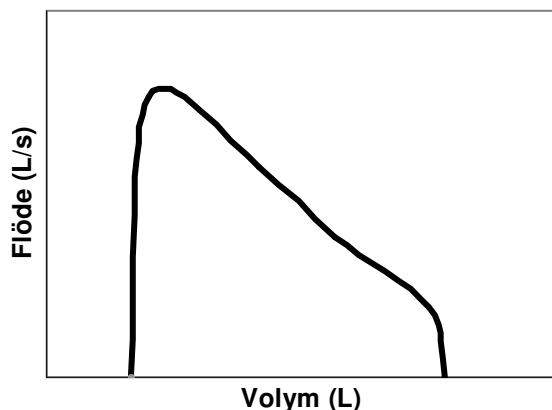


Fig 2.3. Tidigt avslut

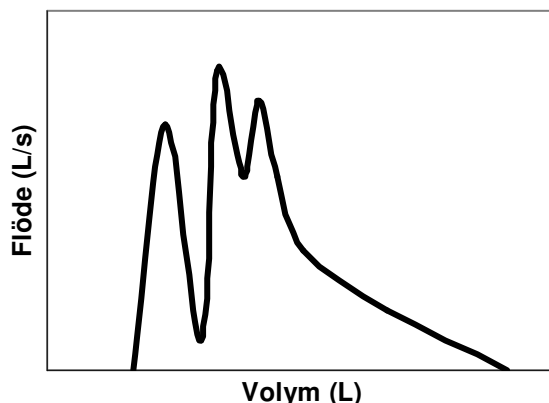


Fig 2.4. Hosta

Reproducerbarhet

Om undersökningen utförs med optimal teknik kommer resultaten att vara närapå identiska. För att säkerställa att de bästa möjliga värdena uppnåtts vid mätningen jämförs därför värdena från tekniskt godkända kurvor. För att reproducerbarhetskriteriet ska vara godkänt gäller att skillnaden mellan det högsta och näst högsta värdet av både FEV₁, FVC alternativt SVC är mindre än 150 ml. Är SVC alternativt FVC mindre än 1 liter gäller att skillnaden mellan det högsta och näst högsta värdet av både FEV₁, FVC alternativt SVC är mindre än 100 ml.

Reproducerbarhetskriteriet är en hjälp vid kvalitetsbedömning av spirometriundersökningen, viktigt är dock att även om kriterierna inte uppfylls så ska resultatet sparas och dokumenteras [1].

Referensmaterial

Vid en spirometriundersökning jämförs den enskilda patientens värden med förväntade värden beräknat på kön, längd och ålder, så kallade referensvärden. Det finns flera olika referensvärdesmaterial. Samtliga är framtagna genom att en grupp friska människor har undersökts. De olika materialen kan skilja sig åt beroende av när de är framtagna, åldersintervall, etnicitet och om rökare ingått i materialet. Därför är det av vikt att veta och ange vilket referensvärdesmaterial som används på mottagningen. Lägsta normalgräns för SVC, FVC och FEV₁ brukar anges till 80 % av referensvärdet [1].

De flesta referensmaterial gäller för antingen barn eller vuxna. Detta innebär att det vid övergången från barn till vuxen kan uppstå skillnader i de förväntade värdena för individen [8]. Dessutom gäller materialen vanligen för personer från 6 till 17 år eller 20 upp till 75 år. Vid spirometri på äldre eller yngre patienter beräknar ibland spirometriprogrammen fram ett teoretiskt normalvärde utifrån det tillgängliga referensmaterialet. Detta värde måste då tolkas med försiktighet.

Referensmaterial för vuxna

Hedenström 1986: 20-78 år, ett svenskt material, lungfriska icke-rökare, sittande [17]
ERS även kallad ECCP 1993: 18-70 år, det europeiska kombinationsmaterialet från kol- och stålunionen baserad på en sammanslagning av olika referensvärden i Europa, rökare ingår i materialet, sittande.[18]
Berglund 1963: 20-70 år, c:a 500 friska svenska kvinnor/män [19]

Hedenström visar något högre referensvärden av flöden och volymer jämfört med ERS. Detta beror möjligen på att det finns rökare ingående i det europeiska kombinationsmaterialet ERS [17-18].

Referensmaterial för barn

Solymer_1980: c:a 112 svenska barn 7-18 år[20]
Zapletal 1969: 6-18 år [21]
Polgar 1971: 3-19 år, svenskt material [22]

Referensmaterial för barn och vuxna

Ett referensmaterial, All Ages, som består av en sammanslagning av flera olika europeiska populationer har nyligen publicerats. Fördelen med detta material är att det sträcker sig från 3 till 99 års ålder [23]. Viktigt är att detta nya referensmaterial förs in i de spirometrar som används. Tala med tillverkaren av er spirometer.

Dokumentation och presentation av resultat

Undersökningsresultaten presenteras både visuellt i form av kurvor och i form av numeriska värden. Frånvaro av reproducerbarhet, tekniskvårigheter eller andra problem ska dessutom alltid anges av undersökaren. Det högsta uppmätta värdet (SVC, FVC och FEV₁) anges, även om de inte kommer från samma kurva. Det högsta värdet av SVC eller FVC används då FEV₁-kvoten beräknas.

Observera att kvalitetsgodkända kurvor kan vara informativa även om de ej är helt tolkningsbara. Normal spirometri utesluter inte att obstruktivitet kan finnas vid ett annat tillfälle. Patienterna bör följas över tid utifrån egna tidigare kurvor och utifrån individuell vårdplan.

Dokumentationen kan utföras på olika sätt beroende på vilken spirometrisystem som finns på vårdnheten och om det är kopplat till journalsystemet eller inte. Vid dokumentation i patientjournalen är det till stor hjälp att använda sig av en dokumentationsmall för att standardisera och säkerställer att all viktig information kommer med.

Punkter som ska finnas med i dokumentationen för bedömning av undersökningsresultatet:

Längd, vikt och ålder

Etnicitet på patienten

Aktuell medicinering, senaste dos, aktuellt hälsotillstånd

Patientens medverkan

Hosta, pip, rossel under undersökningen, läckage

Flödevolymskurva

Bästa uppmätta SVC, FVC och FEV₁ i liter samt i procent av förväntat värde före och efter bronkvidgande medicinering

FEV1-kvoten

Använt referensmaterial

Given dos och administreringsätt vid eventuellt reversibilitetstest

Avvikelse från rutiner

Lathund för tolkning [24]

Titta på kurvans utseende. Obstruktiv kurva har "hängmatteutseende".

Titta på uppmätta volymer och flöden. Lägsta normalgräns är 80 % av förväntat.

Vid obstruktivitet är kvoten FEV1/SVC alt FVC under 90 % av det förväntade normalvärdet.

Patienter med misstänkt restriktivitet har sänkt FVC och SVC, men normal eller förhöjd kvot FEV1/SVC alt FVC.

Reversibilitetstest; Patienten utför en första spirometri, därefter ges bronkvidgande medicinering och efter minst 15 minuter får patienten utföra ytterligare en spirometri. För tolkning av reversibilitet:

Om FEV1 ökar med mer än 12 % och med minst 200 ml (speciellt viktigt vid små volymer) är det en signifikant reversibilitet, diagnostiskt vid astma. Anamnesen är viktig.

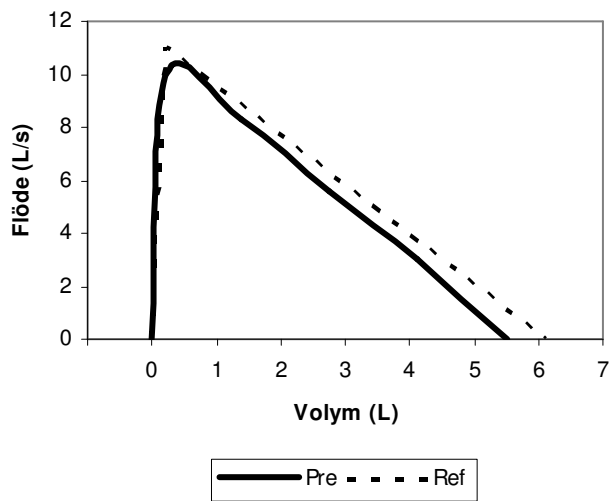
Definition och svårighetsgradering av KOL:

Kvoten FEV1./SVC alt FVC efter bronkvidgning (absoluta värdet) ska värdet vara 0,7 eller lägre. Observera för personer 65 år och äldre ska värdet vara 0,65 eller lägre. Detta kan även ses hos patienter med mångårig svår astma. Tänk på att välja det högst värdet av SVC eller FVC vid beräkning av kvoten.

Svårighetsgraden vid KOL avgörs efter bronkvidgning utifrån FEV1 värdet i % av förväntat.

Observera att obstruktivitet och restriktivitet även kan stå för andra tillstånd och sjukdomar.

Tolkningsexempel (normalvärden Hedenström [17])

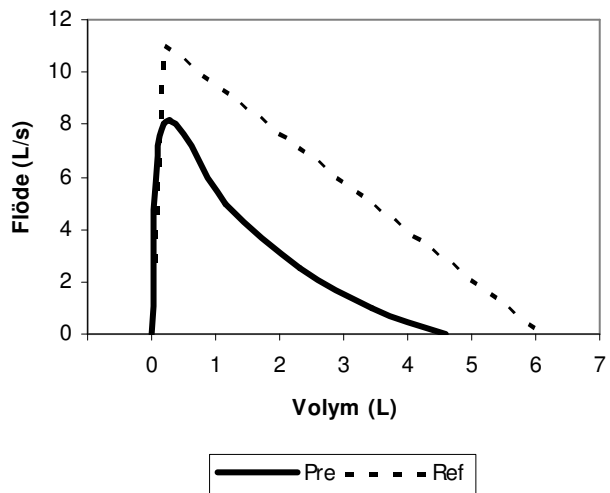


		Ref	Pre	% ref
FVC	Liter	6,1	5,5	90
FEV1	Liter	4,7	4,5	96
FEV1/FVC	%	77	82	

Tolkning:

Kurvform normal. Värdet inom normalintervallet.

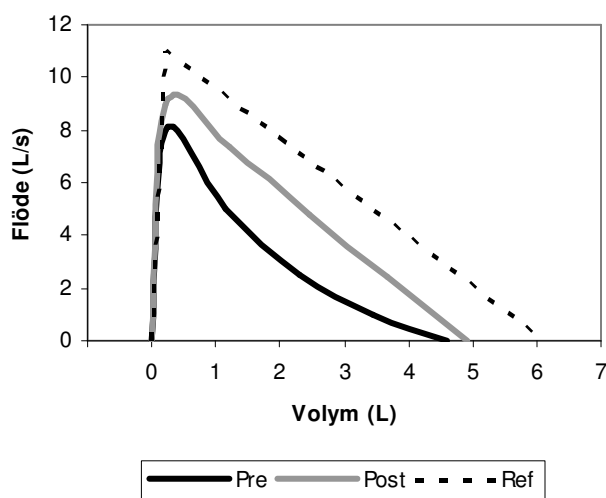
Medverkan god.



		Ref	Pre	% ref
FVC	Liter	6,1	4,6	75
FEV1	Liter	4,7	3,1	66
FEV1/FVC	%	77	67	

Tolkning:

Obstruktiv kurvform. Värdet under normalintervallet. Medverkan god.

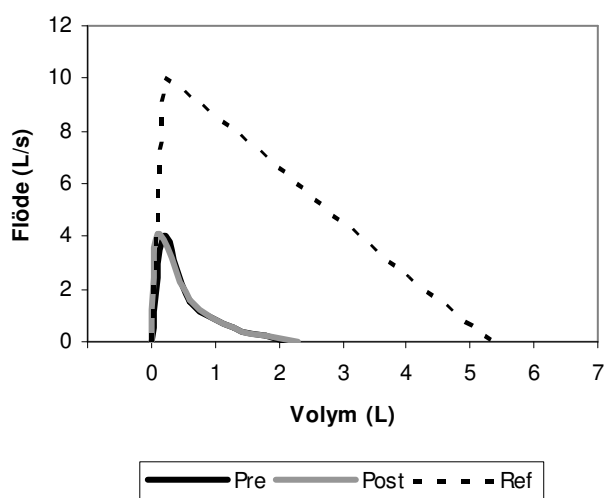


Tolkning:

Prekurva med obstruktiv form. Värden under normalintervallet. Postkurva med normaliserad form, värden inom normalintervallet. FEV1 ökar 26% (800 ml), signifikant reversibilitet.

Medverkan god, 4 x 0,2 mg Ventoline Diskus given för reversibilitetstest. God inhalationsteknik.

		Ref	Pre	% ref	Post	% ref	% föränd.
FVC	Liter	6,1	4,6	75	4,9	80	7
FEV1	Liter	4,7	3,1	66	3,9	83	26
FEV1/FVC	%	77	67		80		



Tolkning:

Prekurva och postkurva med obstruktiv form. Värden betydligt under normalintervallet. Ingen signifikant reversibilitet.

Medverkan god, 4 x 0,2 mg Ventoline Diskus given för reversibilitetstest. God inhalationsteknik.

		Ref	Pre	% ref	Post	% ref	% föränd.
FVC	Liter	4,5	2,2	49	2,3	51	5
FEV1	Liter	3,2	1,0	31	1,0	31	0
FEV1/FVC	%	71	45		43		

Diskussion

Detta arbete har utgått från internationella riktlinjer för hur en spirometriundersökning ska utföras, kvalitetsbedömas och tolkas [9]. Vi har här försökt att anpassa dem till den kliniska vardagen utan att ge avkall på undersökningens kvalitet. Ett exempel på detta är ”6-sekundersregeln” som innebär att patienten ska blåsa ut i minst sex sekunder vid FVC-mätning. Avsikten med denna regel är säkerställa att patienten verkligen göra en fullständig utandning, det vill säga uppnår nollflöde. Vid undersökning av barn och yngre vuxna uppnås detta oftast långt innan sex sekunder har passerat. Kraftigt obstruktiva patienter kan istället behöva längre tid för att uppnå nollflöde. Vi har därför valt att betona vikten av att titta på kurvans avslut, snarare än att patienten ska blåsa i sex sekunder.

Rutiner för medicinutsättning inför spirometriundersökning, administreringssätt och dos för reversibilitetstest och användande av normalvärden varierar stort över landet. Vi har valt att presentera de rekommendationer för utsättning av mediciner som finns att hitta i SLMFs dokument gällande nationella riktlinjer för KOL [2, 4], eftersom det till vår vetskap inte finns presenterat i några andra internationella eller nationella riktlinjer.

När det gäller normalvärden är rekommendationerna att använda sig av standarddeviationer med nedre normalgräns $-1,96$. Trots detta brukar de flesta spirometrar presentera individens resultat i procent av det förväntade värdet ($100 \times$ mätvärdet/referensvärdet). Lägre normalgräns för SVC, FVC och FEV₁ brukar då anges till 80 % av referensvärdet [9]. Kunskap bör dock finnas om att detta sätt att använda referensvärden kan ge upphov till feltolkningar på grund av att normalspridningen varierar i olika åldersgrupper, det vill säga att 80% kan vara en bra nedre gräns i en ålder, men för snäv i en annan.

I internationella riktlinjerna rekommenderas vid utförande av reversibilitetstestet att en spacer användas vid administrering av bronkvidgande läkemedel. [3, 25] I Sverige används spacern dock endast till barn eller gamla som inte har tillräcklig inhalationskraft eller teknik för att inhalera med pulverinhalator eller aerosol. I vår svenska klinisk vardag används oftast patientens egen inhalator. Fördelen med detta är att sjuksköterskan då har tillfälle att kontrollera inhalationstekniken i samband med spirometriundersökningen.

Den som utför undersökningen bör kunna kvalitetsbedöma och tolka spirometriundersökningen. Att ställa diagnos är dock läkarens uppgift. En av många fördelar med spirometriundersökningen är att testsituationen i sig utgör en värdefull möjlighet för sjuksköterskan att förmedla patientutbildning. I detta kan ingå livsstilsfrågor, rökstopp, medicinering och egenvård. Enligt kriterier för en fullvärdig astma/KOL mottagning utarbetat av Svensk förening för allmänmedicin (SFAM) i samarbete med Astma- och allergisjuksköterskeföreningen (ASTA) [26] skall denna ledas av en specialutbildad sjuksköterska som genomgått adekvat utbildning i spirometri. Feedback och uppföljning av utförandet för att upprätthålla god kvalitet behövs och efterfrågas, därför är fortlöpande utbildning och utvärdering av spirometriutförandet nödvändigt. Det är viktigt att den enskilda arbetsplatsen har rutiner baserade på evidens och nationella riktlinjer, Idag anordnas högskoleutbildningar på flera platser i landet. En aktuell kurslista finns på www.asta.org.se

Referenser

1. Miller, M.R., et al., *Standardisation of spirometry*. Eur Respir J, 2005. **26**(2): p. 319-38.
2. National guidelines for COPD, [*National guidelines for COPD, authors` translation*] Svensk Lungmedicinsk Förening. Nationellt vårdprogram för KOL. www.slmf.se (In Swedish). . 2008.
3. Rabe, K.F., et al., *Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary*. Am J Respir Crit Care Med, 2007. **176**(6): p. 532-55.
4. National Board of Health and Welfare - Guidelines for care of asthma and chronic obstructive pulmonary disease/COPD, [*The National Board of Health and Welfare - Guidelines for care of asthma and chronic obstructive pulmonary disease/COPD, authors translation*]. 2004.
5. Stratelis, G., et al., *The impact of repeated spirometry and smoking cessation advice on smokers with mild COPD*. Scand J Prim Health Care, 2006. **24**(3): p. 133-9.
6. Efraimsson, E.O., C. Hillervik, and A. Ehrenberg, *Effects of COPD self-care management education at a nurse-led primary health care clinic*. Scand J Caring Sci, 2008. **22**(2): p. 178-85.
7. Arne, M., [*Spirometri i praktiken – kan jag lita på resultat?*]. 2007: Primärvårdens FoU-enhet, Karlstad.
8. Eaton, T., et al., *Spirometry in primary care practice: the importance of quality assurance and the impact of spirometry workshops*. Chest, 1999. **116**(2): p. 416-23.
9. Aggarwal, A.N. and R. Agarwal, *The new ATS/ERS guidelines for assessing the spirometric severity of restrictive lung disease differ from previous standards*. Respiriology, 2007. **12**(5): p. 759-62.
10. Stewart, M.A., *Effective physician-patient communication and health outcomes: a review*. Cmaj, 1995. **152**(9): p. 1423-33.
11. Eldh, A.C., M. Ehnfors, and I. Ekman, *The meaning of patient participation for patients and nurses at a nurse-led clinic for chronic heart failure*. Eur J Cardiovasc Nurs, 2006. **5**(1): p. 45-53.
12. Arne, M., et al., *COPD patients perspectives at the time of diagnosis: a qualitative study*. Prim Care Respir J, 2007. **16**(4): p. 215-21.
13. Ong, L.M., et al., *Doctor-patient communication and cancer patients' quality of life and satisfaction*. Patient Educ Couns, 2000. **41**(2): p. 145-56.
14. McGeoch, G.R., et al., *Self-management plans in the primary care of patients with chronic obstructive pulmonary disease*. Respiriology, 2006. **11**(5): p. 611-8.
15. Orem, D.E., *Nursing: Concepts of Practice*. 6th ed. 2001: C.V. Mosby. 542.
16. Beydon, N., et al., *An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: pulmonary function testing in preschool children*. Am J Respir Crit Care Med, 2007. **175**(12): p. 1304-45.
17. Hedenstrom, H., P. Malmberg, and H.V. Fridriksson, *Reference values for lung function tests in men: regression equations with smoking variables*. Ups J Med Sci, 1986. **91**(3): p. 299-310.
18. Quanjer, P.H., et al., *Lung volumes and forced ventilatory flows. Report Working Party Standardization of Lung Function Tests, European Community for Steel and Coal. Official Statement of the European Respiratory Society*. Eur Respir J Suppl, 1993. **16**: p. 5-40.

19. Berglund, E., et al., *Spirometric studies in normal subjects. I. Forced expirograms in subjects between 7 and 70 years of age.* Acta Med Scand, 1963. **173**: p. 185-92.
20. 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. **61**(5): p. 275-86.
21. Zapletal, A., et al., *Maximum expiratory flow-volume curves and airway conductance in children and adolescents.* J Appl Physiol, 1969. **26**(3): p. 308-16.
22. Polgar, G., *Pulmonary function tests in children.* J Pediatr, 1979. **95**(1): p. 168-70.
23. Stanojevic, S., et al., *Reference ranges for spirometry across all ages: a new approach.* Am J Respir Crit Care Med, 2008. **177**(3): p. 253-60.
24. Österlund Efraimsson, E., et al., *Riktlinjer- och rutiner för patienter med astma och KOL för primärvårdens astma/KOL-sjuksköterskemottagningar, landstinget Dalarna.* 2010: Falun och Avesta. p. 25.
25. Bateman, E.D., et al., *Global strategy for asthma management and prevention: GINA executive summary.* Eur Respir J, 2008. **31**(1): p. 143-78.
26. Kull, I., et al., *[Efficient care in asthma/COPD primary health care clinics].* Lakartidningen, 2008. **105**(42): p. 2937-40.