

**Finns det skillnad i kvaliteten mellan
spirometrier gjorda på
företagshälsovårdens mottagning och
undersökningar utförda ute på företag?**

Lise-Lotte Ljungar, ST i arbetmedicin

Handledning: Magnus Svartengren, professor,
överläkare



**AKADEMISKA
SJUKHUSET**



**UPPSALA
UNIVERSITET**

Förord

Arbets- och miljömedicin (AMM) vid Akademiska sjukhuset är landstinget Dalarnas, Region Gävleborgs och Region Uppsalas gemensamma resurs, med ett övergripande uppdrag att utgöra ett kunskapscentrum när det gäller att förebygga sjukdom och dålig hälsa relaterat till arbetsliv och miljön inom- och utomhus. Arbets- och miljömedicin utgör också en enhet inom Institutionen för medicinska vetenskaper vid Uppsala universitet.

Med denna rapport vill vi belysa kvalitetsaspekter av Arbetsmedicinens arbete. Den är ett självständigt skriftligt arbete enligt vetenskapliga principer och utgör en del av specialistutbildning inom arbetsmedicin. Lungfunktionsundersökningar är en viktig del av de hälsokontroller som genomförs och resultaten av dessa används bl.a. som en del av medicinska kontroller. I syfte att stärka den preventiva delen av arbetet är det viktigt att utöver att kunna skilja frisk från sjuka även att kunna följa trender över tiden. Rapporten visar att nivån på undersökningarna undersökta av projektet var god men att det finns ytterligare förbättringspotential.

Uppsala den 12 oktober 2020

Magnus Svartengren
Professor, överläkare

Sammanfattning

Bakgrund

Spirometriundersökningar är en vanlig undersökning både inom hälso- och sjukvården och företagshälsovården. Inom hälso- och sjukvården används undersökningen för att ställa diagnos och följa upp behandling samt förlopp. Inom företagshälsovården görs många spirometrier i samband med medicinska kontroller, både på företagshälsovårdens mottagning samt ute på olika företag. Spirometri undersökningen ligger då till grund för bedömning om medarbetaren är tjänstbar eller ej i specifika arbetsmiljöer vilket i förlängningen innebär att resultatet av undersökningen kan avgöra om medarbetaren får påbörja/fortsätta sitt arbete. Det är därför av största vikt att kvalitén på spirometriundersökningar är hög och att den inte skiljer sig åt mellan olika utförare eller beroende på om undersökningen är utförd på företagshälsovårdens mottagning eller ute på företag. Syftet med denna studie är att kontrollera om kvalitén på spirometriundersökningarna skiljer sig åt mellan utförarna på mottagningen men framförallt om det blir någon skillnad i kvalitén mellan undersökningar gjorda på mottagningen och ute på företag.

Metod

48 spirometrier gjorda 2019 av vardera av de tre utförarna på mottagningen valdes ut obundet slumpmässigt och fick ett kvalitetsbetyg A-F uträknat. Kvalitetsbetygen jämfördes sedan mellan de olika utförarna och beräknades statistiskt med Fishers exakta test. Sedan jämfördes 100 spirometrier utförda på mottagningen med 100 spirometrier utförda ute på företag. Dessa var även de obundet slumpmässigt utvalda. Det togs med lika många spirometrier gjorda på mottagningen som ute på företag av varje enskild utförare. Det togs med 29 spirometrier från utförare A med samt 35 respektive 36 stycken för övriga två utförare. Dessa fick på samma sätt ett kvalitetsbetyg A-F uträknat och dessa jämfördes sedan och beräknades statistiskt med Chitvå test.

Resultat

Vid jämförelsen av kvalitetsbetyg för spirometrier gjorda av de tre olika utförarna på mottagningen kan med Fishers exakta test ingen statistisk skillnad påvisas. Inte heller kan någon statistisk skillnad påvisas av kvalitetsbetyg mellan spirometrier utförda på mottagningen jämfört med ute på företag med hjälp av Chitvå test. Däremot har man ofta en högre andel test med kvalitetsbetyg A+B i stora vetenskapliga studier jämfört med vår studie.

Diskussion

Frågeställningen var om kvalitén på spirometriundersökningar skiljer sig åt mellan utförarna på mottagningen men framförallt om det blir någon skillnad i kvalitén mellan undersökningar gjorda på mottagningen och ute på företag. Någon sådan skillnad har ej kunnat påvisas. Detta är av stor vikt då denna undersökning är vanlig inom företagshälsovården och resultatet inte får vara beroende på vem som utför undersökningen eller var den utförs då konsekvensen av resultatet kan bli stor för den enskilda medarbetaren. Detta är dock en relativt liten studie och för att få ett säkrare resultat bör en större studie göras, antingen genom att inkludera spirometrier från fler mottagningar eller genom att man inkluderar spirometrier från en längre

tidsperiod. Om man jämför med stora forskningsstudier så finns det en potential att höja andelen spirometri med höga kvalitetsbetyg utförda av företagshälsovården. Det har sannolikt en mindre betydelse om man har som mål att vid en tidpunkt skilja sänkt från normal lungfunktion men det har större betydelse för att bedöma mindre förändringar över tid.

Inledning

Spirometriundersökning är en vanlig och viktig undersökningsmetod inom hälso- och sjukvården. Den vanligaste formen som används i öppenvården är dynamisk spirometri. En spirometri mäter lungfunktionen och är särskilt användbar vid bedömningen av astma och kronisk obstruktiv lungsjukdom (KOL) men även av restriktiva förändringar i lungorna. Den är beroende av att utrustningen är kontrollerad och kalibrerad samt av att patienten medverkar och presterar sitt maximala för att resultatet ska bli av god kvalitet. Vid undersökningen görs minst tre forcerade maximala utblåsningar vilka följs av forcerad inandning. För ett bra resultat krävs att den som utför undersökningen känner till vilka felkällor som finns, kan informera patienten hur denne ska genomföra undersökningen och vara delaktig och heja på patienten under undersökningen.¹

Hur undersökningen ska utföras och vilka kriterier som behöver vara uppfyllda för att det ska räknas som ett godkänt test kvalitetsmässigt mäts vanligen med kriterier enligt ATS/ERS.^{2,3} Att undersökningen håller en hög kvalitet är viktig för att diagnosen ska bli korrekt. De flesta spirometrar idag beräknar automatiskt via dataprogrammet i spirometern, baserat på ATS/ERS kriterierna, om ett blås är godkänt eller inte och om något behöver korrigeras. Hur detta svaras ut ser olika ut för olika spirometrar men många spirometrar ger ett direkt svar efter varje blås för att man ska kunna göra eventuella korrigeringar till nästa blås. För att ett blås ska vara godkänt krävs (enligt ATS 2005 kriterierna) att följande tre kriterier är uppfyllda: Den bakåtextrapolerade volymen är mindre än 150 ml. PEF tiden (den tid räknat från start då luftflödet är högst) är mindre än 120 ms. Den forcerade expirationen pågår i mer än 6 sek alternativt mindre än 6 sek men med plåtå (sista sekunden är utandningen mindre än 25 ml). (Tabell 1)

Tabell 1. Kriterier för godkänt blås enligt ATS/ERS 2005

- | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">a. Den bakåtextrapolerade volymen är <150 mlb. PEF tid <120 msc. Håller ut > 6 sek eller håller ut <6 sek och plåtå (sista sekunden <25 ml) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Utifrån om de enskilda blås-testerna är godkända och om det finns en reproducerbarhet mellan dessa så kan man formulera ett kvalitetsbetyg A-F, ibland ges detta betyg istället siffrorna 1-5. Vissa spirometrar räknar ut detta automatiskt och presenterar det antingen direkt efter varje blås eller i slutrapporten, för andra spirometrar får du endast information om blåsen är godkända och får räkna ut kvalitetsbetyget manuellt. För de olika kvalitetsbetygen krävs en reproducerbarhet enligt följande: Betyg A: Minst två godkända blås. Differensen mellan de två högsta FEV1 värdena och FVC värdena skiljer sig inte mer än 100 ml. Betyg B: Minst två godkända blås. Differensen mellan de två högsta FEV1 värdena och FVC värdena är mellan 101-150 ml. Betyg C: Minst två godkända blås. Differensen mellan de två högsta FEV1 värdena och FVC värdena är mellan 151-200 ml. Betyg D: Bara ett godkänt blås eller minst två godkända blås men differensen mellan de två högsta FEV1 värdena och FVC värdena är mer än 200 ml. Betyg F: Inget godkänt blås. (Tabell 2)

Tabell 2. Kriterier för kvalitetsbetyg A-F	
Betyg	Definition
A	Minst två godkända blås. Differensen mellan de två högsta FEV1 värdena och FVC värdena inte skiljer mer än 100 ml.
B	Minst två godkända blås. Differensen mellan de två högsta FEV1 värdena och FVC värdena är 101-150 ml.
C	Minst två godkända blås. Differensen mellan de två högsta FEV1 värdena och FVC värdena är 151-200 ml.
D	Bara ett godkänt blås eller minst två godkända blås men differensen mellan de två högsta FEV1 värdena och FVC värdena är mer än 200 ml.
F	Inget godkänt blås.

Kvalitén på spirometrierna beror mycket på patientens medverkan och att denne gör blåsningsen på rätt sätt. Detta i sin tur påverkas av hur aktiv utföraren är i att ge råd kring hur patienten ska göra och korrigerar efter varje blåsnings om patienten behöver blåsa annorlunda.

I LifeGene studien har man visat att utan direkt återkoppling så får 70 % av de 10 första spirometri undersökningarna för varje utförare kvalitetsbetyg A eller B.⁴ På samma sätt har man i den svenska cohortstudien EpiHealt noterat liknande siffror, ca 70 % av deltagarna får kvalitetsbetyg A eller B.^{5,6,7} I LifeGene studien har man sedan visats att om undersökaren får direkt återkoppling under undersökningen med kvalitetsbetyg efter varje enskild blåsnings så höjs kvalitén på undersökningarna jämfört med om man får kvalitetsbetyget efter undersökningen är klar.

Även inom företagshälsovården är spirometri en viktig undersökning. Den används för att se om medarbetare har en underliggande sjukdom som gör att det är olämpligt eller till och med utgör ett hinder för att arbeta i specifika arbetsmiljöer. Den används även för kontroll av att exponering för vissa arbetsmiljöer inte har orsakat skada eller sjukdom hos den enskilde

medarbetaren. Spirometrier utförs i första hand i samband med medicinska kontroller vilka regleras i Arbetsmiljöverkets föreskrifter för särskilda faktorer i arbetsmiljön som kan orsaka ohälsa eller skada hos arbetstagare.⁸ Dessa undersökningar görs dels på företagshälsovårdens mottagning men även på plats ute på företag. Det är i detta fall av stor vikt att undersökningarna görs med hög kvalitet oavsett var den utförs då resultatet kan vara avgörande för om medarbetaren bedöms som tjänstbar eller ej vilket i förlängningen innebär att det kan avgöra om denne får fortsätta sitt arbete eller ej. Spirometrier utförs även av flera olika personer på samma mottagning och det är viktigt att alla utförare håller en hög kvalitet och att resultatet ej blir personberoende.

På företagshälsovården Previa Arlanda AB är det tre personer som utför spirometriundersökningar. Två är sjuksköterskor och en är undersköterska och de har jämförbar utbildning i spirometriundersökningar och samma förutsättningar.

Syftet med denna studie är att kontrollera om kvalitén på spirometriundersökningarna skiljer sig åt mellan utförarna på mottagningen men framförallt om det blir någon skillnad i kvalitén mellan undersökningar gjorda på mottagningen och ute på företag. Hypotesen är att det inte är någon skillnad, varken mellan utförare eller beroende på var undersökningen görs, då detta är en relativt vanlig undersökning som alla utförare gör regelbundet både på mottagningen och ute på företag. Det är dock viktigt att säkerställa att så också är fallet.

Metod

I studien inkluderades spirometrier som utfördes under 2019 av utförare från Previa Arlanda AB. Dessa hittades genom att alla sådana undersökningar som fanns i tidböckerna för de tre utförarna togs fram. De bokningar som var markerade som uteblivna i tidboken togs ej med, då ingen spirometri utfördes i dessa fall. Spirometriundersökningarna togs sedan fram direkt via programmet WelchAllyn CardioPerfect och utan att gå in i journalerna. Undersökningarna oidentifierades och delades upp på utförare och om de var gjorda på mottagningen eller ute på företag.

För att jämföra om det fanns någon skillnad i kvalitetsbetyg mellan utförarnas spirometrier jämfördes lika många spirometrier från varje utförare gjorda på mottagningen. Tanken var att jämföra 50 spirometrier av varje utförare men en av utförarna hade endast gjort 48 spirometrier på mottagningen och därför valdes 48 undersökningar av vardera utförare. För den som endast hade gjort 48 spirometrier så togs alla spirometrier med i beräkningarna. Sedan togs 48 obundet slumpmässigt utvalda undersökningar av vardera utförare fram. Det obundet slumpmässiga urvalet gjordes genom att alla spirometrier av samma utförare gjorda på mottagningen numrerades med stigande nummer efter när de var gjorda på året. För att sedan plocka ut vilka spirometrier som skulle få vara med användes ett datorverktyg på nätet.⁹

För att sedan kunna jämföra om det fanns någon skillnad i kvalitetsbetyg mellan spirometrier utförda på mottagningen och ute hos kund valdes 100 spirometrier gjorda på mottagningen och 100 spirometrier gjorda ute på företag. Det togs i urvalet med lika många spirometrier gjorda på mottagningen som ute på företag av varje enskild utförare. En av utförarna hade endast gjort 29 undersökningar ute på företag och därför togs alla dennes undersökningar med och sedan 29 obundet slumpmässigt utvalda undersökningar gjorda på mottagningen av samma utförare. Från de övriga två utförarna togs 35 respektive 36 obundet slumpmässigt

utvalda undersökningar gjorda på mottagningen och sedan lika många gjorda på företag. Det obundet slumpmässiga urvalet gjordes även här genom att alla ursprungliga spirometrier av samma utförare gjorda på mottagningen respektive ute på företag numrerades med stigande nummer efter när de var gjorda på året. För att sedan plocka ut vilka spirometrier som skulle få vara med användes åter ett datorverktyg på nätet.⁹ Vid beräkningarna slogs sedan undersökningarna av respektive utförare ihop till en gemensam grupp för undersökningar gjorda på mottagningen och en grupp för undersökningar gjorda ute på företag.

Samtliga spirometrier har sedan fått kvalitetsbetyg A, B, C, D eller F uträknat. Godkänt blås enligt ATS/ERS kriterierna 2005 har spirometern räknat ut automatiskt via dataprogrammet i spirometern. (För kriterier se Tabell 1). Sedan har uträkningarna för reproducerbarheten räknats ut manuellt. Detta resulterade i kvalitetsbetyg enligt tidigare beskrivning i inledningen (För kriterier se Tabell 2).

För de statistiska beräkningarna har dels Chitvå test och dels Fishers exakta test används. Chitvå test har använts för statistisk analys av skillnaderna mellan spirometrier gjorda inne på mottagningen och ute på företag. Denna test har ej gått att använda för att jämföra spirometrier gjorda av de olika utförarna på mottagningen. Detta då de förväntade frekvenserna i mer än 20 % blir <5.^{10,11,12} (Tabell 3) Där har istället Fishers exakta test använts.

Beräkningarna har gjorts i Stata version 16.1.¹³ Signifikansnivån är satt till $p < 0,05$ vilket innebär 5 % risk att resultatet visar på att det finns en skillnad och att man kan förkasta nollhypotesen trots att så ej är fallet. En högre signifikansgrad t.ex $p < 0,01$ skulle minska denna risk men samtidigt öka risken för att man kommer fram till att det inte finns en skillnad fast det i själva verket gör det. Då hypotesen är att det inte är någon skillnad mellan utförarna och inte heller mellan spirometrier gjorda på mottagningen och ute på företag så väljs därför den lägre signifikansgraden.

Tabell 3. Krav för användning av Chitvå test

- Det råder oberoende mellan cellerna. Innebörden är att samma element inte får förekomma i flera celler i tabellen.
- Max 20 % av de förväntade frekvenserna är <5.
- Ingen förväntad frekvens får vara mindre än 1.

Den spirometer som har används är WelchAllyn CardioPerfect Workstation. Referens norm är ECCS/Zapletal vilken är bestämt inom Previa AB är den referens som ska användas och som är förvalt på alla spirometrar. Spirometern kalibrerades varje dag på mottagningen samt innan undersökningen ute på företag.

Resultat

De spirometrier som utfördes under 2019 blev totalt 232 undersökningar utförda på mottagningen och 113 undersökningar utförda ute på företag. Utförare A gjorde 119 undersökningar på mottagningen och 26 ute på företag. Utförare B gjorde 65 undersökningar på mottagningen och 37 ute på företag. Utförare C gjorde 48 undersökningar på mottagningen och 47 ute på företag.

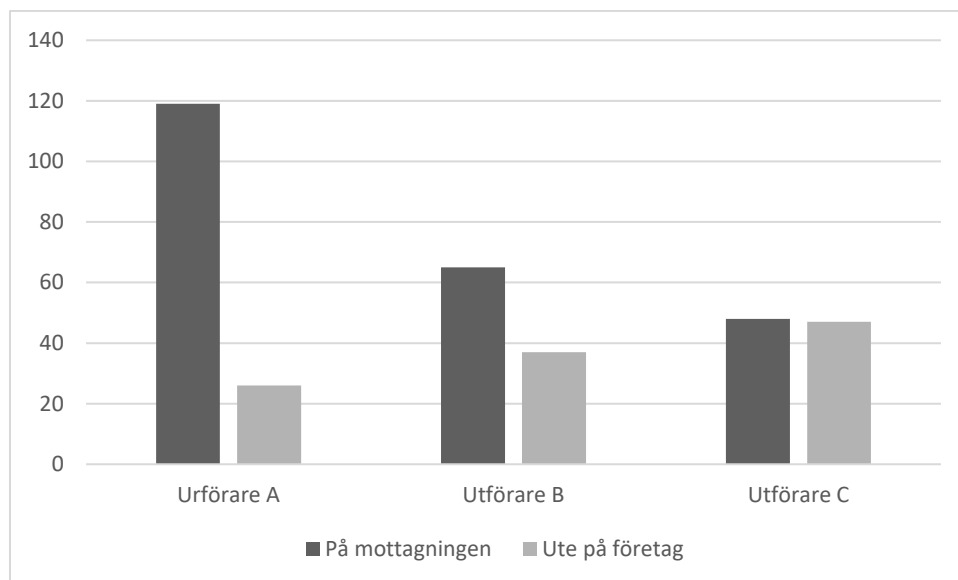


Fig 1. Antal spirometrier utförda 2019 av tre utförare på Previa Arlanda Ab på mottagningen samt ute på företag.

Först jämfördes de utvalda 48 spirometrierna av varje utförare från mottagningen med varandra för att se om det fanns någon skillnad i kvalitén mellan dessa. Kvalitetsbetyg räknades ut för dessa spirometrier och blev för utförare A fördelat på A 19 st, B 10 st, C 4 st, D 14 st och F 1 st. För utförare B blev fördelningen A 22 st., B 2 st, C 4 st, D 15 st och F 5 st. För utförare C blev fördelningen A 16 st, B 11 st, C 5 st, D 12 st och F 4 st. (Tabell 4)

Tabell 4. Kvalitetsbetyg för 48 spirometrier gjorda på mottagningen av tre utförare.			
	Utförare A	Utförare B	Utförare C
Kvalitetsbetyg A	19	22	16
Kvalitetsbetyg B	10	2	11
Kvalitetsbetyg C	4	4	5
Kvalitetsbetyg D	14	15	12
Kvalitetsbetyg F	1	5	4
Totalt	48	48	48

För att statistiskt beräkna om det finns någon skillnad i kvalitetsbetygen mellan de olika utförarnas spirometrier gjorda på mottagningen så kan inte Chitvå-test användas. 6 av 15 förväntade frekvenser är <5 vilket motsvarar 40%. För att använda Chitvå test får max 20% av de förväntade frekvenserna vara <5.^{10,11} (Tabell 3) Istället får Fishers exakta test användas.

12

Beräkning enligt Fishers exakta test:

Nollhypotes H0: Ingen skillnad i kvalitetsbetyg mellan spirometrier utförda av de tre utförarna på mottagningen.

Mothypotes H1: Det är skillnad i kvalitetsbetyg på spirometrier utförda av de tre utförarna på mottagningen.

Signifikansnivå 0,05.

Då Fishers exakta test är mycket krävande matematiskt så används statistikprogrammet Stata 16.1 för beräkningarna. (Tabell 5)

Tabell 5				
Kvalitetsbetyg	Utförare A	Utförare B	Utförare C	Total
A	19	22	16	57
B	10	2	11	23
C	4	4	5	13
D	14	15	12	41
F	1	5	4	10
Total	48	48	48	144

Fishers exact = 0,164

Resultatet av beräkningen ger att sannolikheten att slumpen skulle ha orsakat utfallet i matrisen som matas in blir $3,0 \times 10^{-8}$. Summan av alla möjliga matrises sannolikheter vilka är mindre eller lika med den uträknade blir då $p = 0,164$. Då $0,164 > 0,05$ föreligger ingen signifikant skillnad och nollhypotesen kan ej förkastas. Vi har alltså inte kunnat påvisa någon skillnad i kvalitetsbetyg mellan spirometrierna utförda av de tre utförarna på mottagningen.

Sedan jämfördes de 100 utvalda spirometrierna gjorda på mottagningen med de 100 utvalda spirometrierna gjorda ute på företag. Kvalitetsbetyg räknades ut på samma sätt som ovan även för dessa spirometrier: Fördelningen av spirometrierna gjorda på mottagningen blev A 37 st, B 15 st, C 12 st, D 28 st och för F 8 st och för spirometrierna gjorda ute på företag A 43 st, B 15 st, C 8 st, D 27 st och F 7 st. (Tabell 6)

Tabell 6 Kvalitetsbetyg för 100 spirometrier gjorda på mottagningen och 100 spirometrier gjorda ute på företag.		
	På mottagningen	Ute på företag
Kvalitetsbetyg A	37	43
Kvalitetsbetyg B	15	15
Kvalitetsbetyg C	12	8
Kvalitetsbetyg D	28	27
Kvalitetsbetyg F	8	7
Totalt	100	100

Ingen av de förväntade frekvenserna är här mindre än 5 varför man kan använda Chitvå test för beräkning om det finns någon statistisk skillnad i kvalitet mellan spirometrierna gjorda på mottagningen och spirometrier gjorda ute på företag.

Beräkning enligt Chitvå test:

Nollhypotes H0: Ingen skillnad i kvalitetsbetyg mellan spirometrier utförda på mottagningen och ute på företagen.

Mothypotes H1: Det är skillnad i kvalitetsbetyg på spirometrier utförda på mottagningen och ute på företag.

Signifikansnivå 0,05.

Testfunktion

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Antalet frihetsgrader $v = (5-1)(2-1) = 4$

Testfunktionen räknas ut med hjälp av Stata 16.1 (Tabell 7) och resulterar i $\chi^2 = 1,3348$. (Tabell 8) Det kritiska värdet för χ^2 vid 4 frihetsgrader och signifikansnivån 0,05 är 9,488, taget ur tabell.¹⁰

Eftersom det beräknade värdet 1,3348 är mindre än det kritiska värdet 9,488 så kan vi inte förkasta nollhypotesen. Vi har alltså inte kunnat påvisa någon skillnad i kvalitetsbetyg mellan spirometrier gjorda på mottagningen och ute på företag.

Tabell 7.			
Kvalitetsbetyg	På mottagningen	Ute på företag	Total
A	37	43	80
B	15	15	30
C	12	8	20
D	28	27	55
F	8	7	15
Total	100	100	200
Pearson chi2(4) =	1,3348		
Pr =	0,855		

Om man istället tittar på kvalitetsbetyget för alla spirometrier som gjordes av utförare på Previa Arlanda AB under 2019 så ser man att 135 av de 232 som utfördes på mottagningen fick kvalitetsbetyg A eller B vilket motsvarar 58,2 % (Tabell 8). Av de som utfördes ute på företag fick 64 av de 113 kvalitetsbetyg A eller B vilket motsvarar 56,6 % och tittar man på samtliga 345 spirometrier som gjordes 2019 så fick 199 kvalitetsbetyg A eller B vilket motsvarar 57,7 %. Detta skiljer sig från de ca 70 % som både LifeGene studien och EpicHealt studien har.

	På mottagningen	Ute på företag	Totalt
Kvalitetsbetyg A+B	135	64	199
Kvalitetsbetyg C+D+F	97	49	146
Totalt	232	113	345
Andel A+B	58,2 %	56,6 %	57,7 %

Om man jämför samtliga utförda spirometrier 2019 med spirometriundersökningarna i EpiHealt studien så framkommer en relativ risk på 0,69 att man vid spirometriundersökning på Previa Arlanda AB inte når kvalitetsbetyg A eller B (95 % CI 0,61 - 0,78). EpiHealt får här spegla hur det ser ut i normal populationen.

Tittar man istället på hur många spirometrier utförda av Previa Arlanda AB under 2019 som fick kvalitetsbetyget F så var det 17 av 232 på mottagningen, vilket motsvarar 7,3 %. Ute på företag var det 9 av 113 vilket är 8,0 % och om man tittar på samtliga utförda spirometrier så var det 26 av 345, vilket är 7,5 %. (Tabell 9) Det skiljer sig inte åt från det resultat som man fick i LifeGene studien. Där fick 8 % kvalitetsbetyg F när utföraren inte hade direkt återkoppling av kvalitetsbetyget.

	På mottagningen	Ute på företag	Totalt
Kvalitetsbetyg F	17	9	26
Totalt antal spirometrier	232	113	345
Andel F	7,3%	8,0 %	7,5 %

Diskussion

Huvudfrågeställningen var om kvalitén på spirometriundersökningar skiljer sig åt beroende på om de är utförda på mottagningen eller ute på företag. Först behövde vi säkerställa att kvalitén inte skiljde sig åt mellan olika utförare på mottagningen. Hypotesen var att det inte var någon skillnad i kvalitén, varken mellan olika utförare eller mellan spirometriundersökningar gjorda på mottagningen och ute på företag.

När man jämför de 48 utvalda spirometrierna gjorda på mottagningen för var och en av de tre utförarna så får man med Fishers exakta test en sannolikhet att slumpen skulle ha orsakat resultatet på $3,0 \times 10^{-8}$ vilket är mindre än signifikansnivån 0,05. Sannolikheten att få denna skillnad eller en större skillnad beräknas till 0,164. Då $0,164 > 0,05$ kan nollhypotesen (Ingen skillnad i kvalitetsbetyg mellan spirometrierna utförda av de tre utförarna på mottagningen)

inte förkastas. Vi har alltså inte kunnat påvisa någon skillnad i kvalitén mellan spirometrierna utförda av de tre utförarna på mottagningen.

Vid jämförelsen av de 100 utvalda spirometrierna gjorda på mottagningen och de 100 utvalda spirometrierna gjorda ute på företag fick man med hjälp av Chitvå-test ett beräknat $\chi^2 = 1,3348$ vilket är mindre än det kritiska värdet för χ^2 vid 4 frihetsgrader och $p < 0,05$ vilket är 9,488. Detta innebär att vi inte kan förkasta nollhypotesen (Ingen skillnad i kvalitetsbetyg mellan spirometrierna utförda på mottagningen och ute på företagen.) Vi har alltså inte kunnat påvisa någon skillnad i kvalitén mellan spirometrierna utförda på mottagningen och ute på företagen.

Om man istället tittar på hur många av de spirometrierna som utfördes av Previa Arlanda AB under 2019 som uppnår kvalitetsbetygen A eller B och jämför med andra stora studier så ser vi en skillnad. I både LifeGene studien och EpiHealth cohorten så ser vi att man uppnår dessa betyg i ca 70 % av alla undersökningar medan man på Previa Arlanda endast uppnår dessa betyg i 58 % av fallen. Om man istället väljer att titta på hur många av dessa undersökningar som får kvalitetsbetyget F så ser man att där är utfallet det samma för Previa Arlanda AB som har 7,5 % och LifeGene studien som har 8 % för de undersökningar där utföraren ej får direkt återkoppling av kvalitetsbetyget under undersökningen.

Sammantaget har syftet med studien uppnåtts och hypotesen bekräftats genom att vi inte har kunnat påvisa någon skillnad i kvalitetsbetygen och därmed i kvalitén mellan spirometrierna utförda på mottagningen och ute på företagen. Inte heller har någon skillnad i kvalitetsbetygen och därmed kvalitén mellan olika utförare kunnat påvisas.

Detta är dock en liten studie med relativt få spirometrierna från början. Olika utförare har varit ute på olika företag. Medarbetarna på olika företag har olika sammansättning. På några företag är andelen medarbetare med utomnordisk härkomst högre och medarbetarna kan därigenom ha olika förutsättningar för att ta emot instruktioner vid genomförandet av spirometrierna då inte alla behärskar det svenska språket till fullo. Denna skillnad finns även hos medarbetare som kommer till mottagningen för att få sin spirometri gjord men dessa bokningar blir mer slumpmässigt bokade till olika utförare och borde därigenom ha mindre effekt på resultatet. För att få säkrare resultat skulle fler spirometrierna behöva ingå i studien, kanske från fler mottagningar eller att man tittar över en längre tidsperiod.

Det som även framkommit är att färre undersökningar gjorda av utförare på Previa Arlanda AB kommer upp till kvalitetsbetyg A eller B än undersökningar gjorda i stora studier. Detta kan bero på olika saker. I studierna så gör utförarna ett stort antal undersökningar och dessa görs regelbundet, medan detta är en av många undersökningar som görs på företagshälsovården. Även om alla utförare på Previa Arlanda AB gör många spirometrierna per år så kan det gå dagar eller veckor utan att de utför någon undersökning, vilket kan påverka resultatet.

I LifeGene studien fick utförarna en dags utbildning där man bland annat gick igenom vad de olika kvalitetsbetygen innebar samt att de fick dessa betyg givna efter varje undersökning. På Previa Arlanda AB har utförarna instruktion att försöka uppnå tre godkända blås. Om ett blås är godkänt eller ej presenteras direkt efter varje blås på skärmen och även information om vad som behöver korrigeras om blåset inte är godkänt. Utförarna får däremot ingen information om kvalitetsbetyg A-F, detta behöver räknas ut manuellt. Det innebär att kvalitetsbetygen A

och B troligen skulle kunna uppnås i högre grad om utförarna får utbildning i vad kvalitetsbetygen innebär men störst förbättring skulle troligast nås om utbildning kombineras med en spirometer som kan ge ett uträknat betyg åtminstone efter undersökningen.

Det är av stor vikt att spirometriundersökningarna inom företagshälsovården håller en hög kvalitet då de ligger till grund för många tjänstbarhetsbedömningar och kan i förlängningen vara avgörande för medarbetarens fortsatta yrkesliv. Det ska inte spela någon roll vilken utförare medarbetaren träffar eller var spirometriundersökningen utförs, om det är på mottagningen eller ute på företaget. Det är även viktigt att så många som möjligt kommer upp i kvalitetsbetyg A eller B för att undvika att missa en förändring över tid till följd av metodvariation.¹⁴

Denna studie har inte kunnat påvisa någon skillnad i kvalitet mellan utförarna på Previa Arlanda AB och inte heller beroende på om undersökningen var gjord på mottagningen eller ute på företag. Däremot belyser den att det finns en förbättringspotential vad gäller att komma upp i kvalitetsbetyg A och B.

Referenser

1. Hedenström, H., Lundborg, M., Gustafson, T. SpirometriPraktika (2009)
2. Miller, M.R. et al. Standardisation of spirometry. *Eur. Respir. J.* **26**, 319-338 (2005)
3. Miller, M.R. et al. General considerations for lung function testing *Eur. Respir. J.* **26**, 153-161 (2005)
4. Qvarfordt, M., Anderson, M., Svartengren, M. Quality och learning aspects of the first 9000 spirometries of the LifeGene study. *npj Primary Care Respiratory Medicine* (2018).
5. Lind L, Elmståhl S, Bergman E, Englund M, Lindberg E, Michaelsson K, Nilsson P.M, Sundström J. EpiHealth: a large population-based cohort study for investigation of gene-lifestyle interactions in the pathogenesis of common diseases. *Eur J Epidemiol* (2013) **28**:189–197
6. Cai GH, Theorell-Haglöw J, Janson C, Svartengren M, Elmståhl S, Lind L, Lindberg E. Insomnia symptoms and sleep duration and their combined effects in relation to associations with obesity and central obesity. *Sleep Med.* 2018 Jun;**46**:81-87
7. Hemsida för cohortstudien EpiHealth <https://www.epihealth.lu.se/>
8. Arbetsmiljöverket <https://www.av.se/halsa-och-sakerhet/medicinska-kontroller-och-halsundersokningar-i-arbetslivet/>
9. Slumptalsverktyg <https://sv.calcprofi.com/online-slumpgenerator.html>
10. Ejlertsson, G. Grundläggande statistik – med tillämpningar inom sjukvården. (1992)
11. Wolfram Mathworld <https://mathworld.wolfram.com/FishersExactTest.html>
12. Henrikson, W. Statistik Icke-parametriska metoder <http://umu.diva-portal.org/smash/get/diva2:414804/FULLTEXT03.pdf>
13. Statistikprogram Stata 16.1
14. Hedenström, H. Albin, M. Aringer, L. Underskog, R. Wålinder, R. Spirometriundersökningar inom företagshälsovården vid medicinska kontroller av arbetsmiljöskäl (2008)

Rapport från Arbets- och miljömedicin 3/2020

Finns det skillnad i kvaliteten mellan spirometrier gjorda på företagshälsovårdens mottagning och undersökningar utförda ute på företag?

Akademiska sjukhuset, 751 85 Uppsala
www.amm uppsala.se