

Yrkesbetinget kols

SAMMENDRAG

Mange pasienter med kols både røyker og har vært utsatt for skadelig støv, gass eller damp i yrkeslivet. Det kan derfor være en utfordring å diagnostisere om og i hvilken grad kols er utløst av yrkeseksponering i tillegg til røyking.

Et stort antall studier peker i retning av at en rekke yrkeseksponeringer gir økt risiko for kols. Tilskrivbar risiko for kols som følge av eksponering for støv, gass og damp i yrket er estimert til størrelsesorden 15 %. Røyking kombinert med skadelig yrkeseksponering kan gi opptil 14 ganger økt risiko for kols.

Legen må spørre seg selv om den individuelle kolspasient kan ha vært utsatt for andre skadelige eksponeringer enn tobakksrøyk. Yrkeseksponeringen vil ofte være sammensatt og uoversiktlig kvalitativt og kvantitativt, og det vil kunne være nyttig og nødvendig å henvise til yrkesmedisiner. Det lokale arbeidstilsynet, bedriftshelse-tjeneste og yrkeshygieniker kan være med å belyse arbeidsforholdene. For øvrig utredes yrkesbetinget kols etter vanlige retnings-linjer. Alle bør utføre spirometri, seks minutters gangtest med pulsoksymetri, og alle med O₂-saturasjon under 92% bør henvises til arteriell blodgassmåling. Henvisning til røntgen thorax hører med ved førstegangsutredning.

Pulmonal rehabilitering av pasienter med yrkesbetinget kols synes like effektivt som rehabilitering av røykeindusert kols.

Ved å arbeide på bred front for å hindre eksponering for luftveisirritanter i arbeidslivet kan man høyst sannsynlig forebygge mange, og kanskje de fleste tilfeller av arbeidsrelatert kols.

JOHNY KONGERUD, *Oslo universitetssykehus*

I følge Global initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) 2012 kan kols defineres som en tilstand som kan forebygges og behandles. Kols har en ikke ubetydelig komorbiditet som bidrar til alvorlighetsgraden av sykdommen. Den pulmonale komponenten er karakterisert ved en luftstrømsobstruksjon som ikke er fullt ut reversibel. Luftstrømsobstruksjonen er vanligvis progressiv og assosiert med en patologisk inflammatorisk respons på skadelige partikler eller gasser (1). Den eneste forskjell på kols utløst av røyking, som er den hyppigste risikofaktoren, og yrkesrelatert kols, er at sistnevnte tilstand skyldes skadelige partikler eller gasser som har sin opprinnelse i pasientens nåværende eller tidligere arbeidsmiljø.

Tall fra dødsårsaksregisteret i 2009 viser at kronisk obstruktiv lungesykdom (kols) er en nesten like hyppig dødsårsak som lungekreft. Dette året døde ca 2100 av lungekreft mot 2020 av kols. En del av disse kolsrelaterte dødsfallene må man anta er yrkesbetinget.

Yrkesbetingede lungesykdommer synes generelt å være en underdiagnostisert tilstand skal man tro på statistikken fra Arbeidstilsynet, der antall rapporterte nye tilfeller er langt lavere enn det man kan forvente ut fra befolkningsundersøkelser (2).

Yrkesbetinget astma har de siste 30–40 år vært grundig studert, og man har gode karakteristika for astma som skyldes yrke, og derfor også gode diagnostiske kriterier (3). Dette har medført at yrkesastma har blitt en tydeligere og erkjent tilstand som derfor hyppigere blir diagnostisert enn for bare 20–30 år siden. Yrkesbetinget kols har klinisk ingen spesifikke kjennetegn i motsetning til yrkesbetinget astma. Av og til kan også spesifikke tester gi svar på om et astmatilfelle er yrkesbetinget eller ikke, men en slik metode er ikke tilgjengelig for å diagnostisere yrkesbetinget kols. Erkjennelse av kols som en yrkessykdom har kanskje av denne grunn, og fordi kols har blitt oppfattet som først og fremst en røykerelatert sykdom, tatt tid.

Mange pasienter med kols både røyker og har vært utsatt for skadelig støv, gass eller damp i yrkeslivet. Ikke sjelden er det derfor en betydelig utfordring å kunne diagnostisere om og i hvilken grad kols er utløst av yrkeseksponering i tillegg til røyking.

Studier

Den første og grunnleggende systematiske oversikt av risiko for yrkesrelatert kols er oppsummert i utredningen «Occupational Contribution to the Burden of Airway Disease» – et «statement» fra American

Johny Kongerud, professor dr. med er avdelingsleder ved Lungeavdelingen, Rikshospitalet og professor II ved Institutt for klinisk medisin, Universitetet i Oslo

KONTAKTADRESSE:

Johny Kongerud,
Lungeavdelingen, Hjerte-lunge-kar-klinikken. Rikshospitalet
Oslo universitetssykehus
Postboks 4950 Nydalen, NO-0424 OSLO
jkongerud@ous-hf.no



Tunnelarbeidere er utsatt for eksponering for gass og partikler i forbindelse med sprengningsarbeid i tillegg til dieselavgasser og kvartsstøv. Studier av denne yrkesgruppen i Norge viser økt risiko for utvikling av kols blant arbeiderne. FOTO: COLOURBOX.COM

Thoracic Society (ATS) 2003 (4). Studien var fra år 2000 og tidligere. Mange studier i denne oppsummeringen hadde brukt surrogatsymptomene tungpustenhet eller kronisk bronkitt som utfallsvariabel for kols. Alle data var røykejustert og indikerte at tilskrivbar risiko av yrkeseksponering for støv, gass eller damp var i størrelsesorden 15 %. På den tiden var dette et overraskende høyt estimat.

I en systematisk oversikt fra 2007 fant også Blanc og Torén en tilsvarende tilskrivbar risiko på 15 %. Denne publikasjonen inkluderte studier publisert 2000–2007 (5). I forhold til ikke-røykende og ikke-yrkeseksponerte personer fant man en odds ratio (OR) på 1,4 for yrkeseksponering og kolsutvikling, en OR= 2,8 for røyking alene, og OR= 6,2 for begge risikofaktorer kombinert. Dette indikerer at røyking og yrkeseksponering for støv, gass og damp har en additiv effekt i forhold til utvikling av kols. I en annen studie av Blanc og

medarbeidere fra 2009, gjorde man tilsvarende funn i en studie av betydelig støveksponerte yrker innen vedlikeholdsarbeid (6). De kunne vise at den yrkesrelaterte, tilskrivbare risikoen for kols varierte mellom 13 og 33 %, avhengig av type og mengde av eksponering. I den samme studien fant forfatterne at røyking alene økte risikoen for kols i forhold til ikke-røykere med en faktor på 7, mens kombinert med en yrkeseksponering for støv, gass og damp, fikk man en 14 ganger økt risiko. I en nylig italiensk insidensstudie av kols fant forfatterne en additiv effekt av røyking og yrkeseksponering (7). Det synes derfor ikke å være noe tvil om at yrkeseksponering er en viktig faktor i utvikling av kols, men det kan være vanskelig å identifisere for hvilke personer dette gjelder og i hvilken betydning yrkeseksponeringen har på individnivå.

Med hensyn til risiko for utvikling av emfysem hos yrkeseksponerte individer er denne ikke godt doku-

mentert, men heller ikke tilstrekkelig undersøkt med moderne billedteknologi som HRCT (høyoppløselig computer tomografi) eller systematisk undersøkelse av lungefunksjonen spesifikt med tanke på emfysem. Det er en kjent sammenheng mellom kadmiumeksponering og emfysemutvikling (8), og det er sannsynliggjort en skadelig effekt av støveksponering hos personer med alfa-1-antitrypsinmangel og emfysem (9). Disse observasjonene indikerer en biologisk plausibilitet for en assosiasjon mellom yrkeseksponering og emfysemutvikling.

Diagnostikk

I følge GOLD-kriteriene foreligger det en kronisk obstruksjon dersom postbronkulatorisk forhold mellom forsert ekspiratorisk volum i første sekund og forsert vitalkapasitet, $FEV_1/FVC < 0,70$ (1). Dette medfører en overdiagnostisering av eldre spesielt, og mange har derfor tatt



Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease



GLOBAL STRATEGY FOR THE DIAGNOSIS, MANAGEMENT, AND PREVENTION OF CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE
REVISED 2011

GJENTT MED TILLATELSE FRA GLOBAL INITIATIVE FOR CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE (GOLD). WWW.GOLDCOPD.ORG

I følge GOLD-kriteriene foreligger det en kronisk obstruksjon dersom $FEV_1/FVC < 0,70$. Dette medfører en overdiagnostisering av eldre spesielt, og mange har derfor tatt til ordet for å bruke såkalt «lower limit of normal», noe som kan innebære en utfordring i allmennpraksis fordi denne verdien ikke er kalkulerbar på de fleste av dagens spirometre.

til ordet for å bruke «lower limit of normal» (LLN) av FEV_1/FVC , som er nedre 5-persentilen for den aktuelle populasjonen.

LLN er imidlertid begrepsmessig vanskeligere enn en fiksert ratio som 0,7, og er fortsatt en ikke-tilgjengelig kalkulasjon på de fleste av dagens spirometre, og det vil være en stor utfordring i allmennpraksis og mindre sykehus å kunne ta i bruk denne definisjonen av kols. Det er derfor fortsatt en majoritet som velger å bruke GOLD-definisjonen på kronisk obstruksjon. I tillegg har GOLD klassifisert alvorlighetsgrad av kols basert på FEV_1 -størrelse i prosent av forventet. Ved siste revisjon i 2012 har man også tatt hensyn til antall eksaserbasjoner og symptomer.

Eksponeeringskartlegging

Røyking er utvilsomt fortsatt den viktigste faktor som årsak til kols, både grad av obstruksjon og også utvikling av emfysem. I Norge ble det i 2011 registrert i underkant av 20 % røykere i alderen 16–74 år (SSB), og andelen menn og kvinner som røyker er nå omtrent likt. Likevel har man sett en gradvis utvikling med flere

kvinne som utvikler kols. Også dødeligheten av kols blant kvinner er økende.

Når det gjelder eksponeering, kartla Per Bakke og medarbeidere yrkeseksponeeringen i en befolkning i Hordaland i 1985 i alderen 15–70 år. Nærmere 45 % av mennene rapporterte at de i sitt arbeid hadde vært utsatt for støv, gass eller damp, mens tilsvarende tall for kvinner var 15 % (10). I 1990 rapporterte Humerfelt fra et utvalg av 1154 menn i alderen 46–76 år at vel 40 % hadde vært eksponert for støv, gass eller damp i yrket (11). I en studie fra Hordaland rapporterte Skorge og medarbeidere i 2009, i en befolkning yngre enn 65 år, at det bare var ca 38 % av menn som rapporterte at de ikke hadde vært eksponert for biologisk støv, mineralstøv eller gass og røyk i sitt arbeid (12). Det tilsvarende tall for kvinner var 41, og blant menn var det 37 % som man mente hadde vært høygradig eksponert for de nevnte stoffer, mens bare 7 % av kvinnene.

Dette betyr at andelen røykere i befolkningen går ned, mens andelen eksponerte holder seg ganske høyt. Man må derfor anta at den relative effekt av yrkeseksponeering vil bli

større etter hvert som antallet røykere blir færre. En slik antagelse støttes også av et dokument utarbeidet for American Thoracic Society av en ekspertgruppe under ledelse av Mark Eisner (13). Det er derfor all grunn til å kartlegge lungefunksjon og symptomer, og regelmessig følge opp yrkesgrupper som er eksponert for støv, gass eller damp i yrker. En slik screening kan også være spesifikt rettet mot yrkesgrupper utsatt for forurensning, som er dokumentert å gi en sikker økt risiko for kols eller økt risiko for fall i lungefunksjonen målt ved FEV_1 .

Spesifikke eksponeeringer

Etter hvert er det kommet et ganske stort antall rapporter som har vist en sammenheng mellom utvikling av kols og yrkeseksponeering i en rekke bransjer eller spesifikke eksponeeringer. Disse er oppsummert i en kunnskapsstatus om yrkesbetinget obstruktiv lungesykdom i Den norske legeforening 2007 (14). Det skal kort refereres til de stoffene som er omtalt der, samt dokumentasjon som er tilkommet siste fem år.

Kullstøv er en velkjent årsak til kronisk bronkitt (en surrogatmarkør for kols). Blant engelske gruvearbeidere er det vist en bronkittprevalens på 16–56 % blant røykere og 6,4–44 % blant ikke-røykere. Røyking og støveksponeering har vist en additiv effekt. Det har også vært påvist at effekten på lungefunksjonen har vært spesielt uttalt hos yngre arbeidstakere.

Eksponeering i *aluminiumindustrien*: Ansatte i elektrolysehallene i aluminiumindustrien har først og fremst hatt en betydelig risiko for utvikling av astma, men også økt fall i FEV_1 og tilhørende økt forekomst av luftveisobstruksjon har blitt påvist. Kongerud og medarbeidere kunne for mer enn 20 år siden vise at odds ratioen for luftstrømobstruksjon økte med varigheten av eksponeering for forurensning i arbeidsmiljøet i elektrolysehallene (15). I den samme kohorten kunne det påvises et fall i FEV_1 som økte med 11 ml per mg/m^3 støv i arbeidsmiljøet per år (16). Dette er på linje med det man finner for røykere som ikke har vært utsatt for

støv, gass eller damp på arbeidsplassen.

Kvartsstøv: Eksponering for kvarts skjer bl.a. i gruver, metallstøperier, bygningsarbeid, glass og keramikkproduksjon og stein- og tunnelindustri. Litteraturen taler for at de som eksponeres for kvarts over tid kan utvikle kronisk bronkitt og emfysem. Dette er ytterligere dokumentert hos gullgruvearbeidere i Sør-Afrika, og det er blant svenske steinknuseverkarbeidere et signifikant økt fall av FEV₁ sammenlignet med matchede ikke-eksponerte kontroller. Tilsvarende er funnet hos betongarbeidere og keramikkarbeidere.

Asbeststøv og sammenhengen med kols er fortsatt omdiskutert, men

man har i longitudinelle studier funnet moderat årlig fall av FEV₁ relatert til asbesteksponering.

Sveiserøyk har vist en overhyppighet av bronkitt og kols, og i en nyere prospektiv undersøkelse blant sveisere på New Zealand fant man prevalens av kols på 24 % mot 5 % i kontrollgruppen.

Tunnelarbeid medfører eksponering for gasser og partikler i forbindelse med sprengningsarbeid i tillegg til dieselavgasser og kvartsstøv. Grundige studier er gjennomført av denne yrkesgruppen i Norge, og det er registrert en tydelig sammenheng mellom fall i FEV₁ og økt risiko for kolsutvikling. Det årlige fall i FEV₁ kan være betydelig og i størrelsesorden 25 ml

per år, som er hva man kan forvente hos en røyker med et middels tobakksforbruk. Bygningsarbeid og sementproduksjon medfører også eksponering som etter alt å dømme har en negativ effekt på utvikling av lungefunksjon målt ved FEV₁.

I regi av Statens Arbeidsmiljøinstitutt gjennomføres nå en større longitudinell, multinasjonal undersøkelse av *sementarbeidere*. I inklusjonskohorten av 4265 arbeidere, der eksponeringen ble kartlagt med 2670 full-skift støvprøver kunne KC Nordby påvise økte odds ratioer for symptomer og luftstrømsobstruksjon (range 1.2–2.6) når øvre støveksponerte kvar-til ble sammenlignet med den laveste. Reduksjon i FEV₁ viste en dose-respons-sammenheng med støveksponering slik at FEV₁ hos individer eksponert for høyeste nivå, hadde en 270 mL (95% CI 190–300 mL) lavere verdi enn laveste eksponeringsnivå (17).

Eksponering for *kjemikalier* er kjent for å kunne være årsak til astma, men man har også sett at eksponering for *isocyanater* kan gi kronisk eksponeringsrelatert obstruksjon.

Arbeidere i *smelteverksindustrien* i Norge er betydelig eksponert for støv som synes å øke fallet i FEV₁, og de ansatte har en økt risiko for å utvikle kronisk obstruktiv lungesykdom (18). I en undersøkelse av 4000 personer fra 24 smelteverk fulgt årlig i fem år, ble det påvist en nær sammenheng mellom støveksponering og forekomst av luftstrømsobstruksjon. Sammenhengen synes sterkest hos smelteverksarbeidere eksponert for ferrosilisium og silisiumsmetaller (19).

Organisk støv

De yrkesgruppene som er utsatt for organisk støv, er *landbruk og bønder, kornstøveksponerte, bomullsstøveksponerte og trestøv*. For alle disse gruppene har det vært påvist økt fall i FEV₁, og man har sett økt forekomst av kronisk bronkitt som har vært å anse som en surrogatmarkør for kols. Svinebønder har en økt risiko for kronisk bronkitt, noe som man også har sett blant kornbønder.

Hos *dykkere* har det vært påvist tegn til small airway disease, men det er ikke rapportert sikker overhyppighet av kols eller kronisk bronkitt.

I det daglige må fastlegen eller spesialisten spørre seg selv om den individuelle kolspasient kan ha vært utsatt for andre skadelige eksponeringer enn tobakksrøyk som årsak eller medvirkende årsak til kols.



Klinisk utredning av enkeltpasienter

Den kliniske utredning med hensyn på om det foreligger yrkesbetinget kols vil til dels være avhengig av formålet. Som oftest gjelder dette forespørsel om spesialisterklæring til trygde-etaten, forsikringsselskaper eller rettsinstanser. Utredningen skal resultere i en nøyaktig klinisk diagnose og en grundig eksponeringskarakterisering. Spørsmål i forhold til økonomisk kompensasjon er om det foreligger en årsakssammenheng mellom eksponering og sykdom, og om sykdommen har ført til yrkesmessig eller ervervsmessig uførhet, og dernest i hvilken grad sykdommen har ført til funksjonssvikt og varig medisinsk invaliditet. Sakene er ofte kompliserte og krever bred kompetanse og tverrfaglig samarbeid der det kan være behov både for lungeleger, arbeidsmedisinere og yrkeshygieniker.

I det daglige må fastlegen eller spesialisten spørre seg selv om den individuelle kolspasient kan ha vært utsatt for andre skadelige eksponeringer enn tobakksrøyk som årsak eller medvirkende årsaksfaktor. Det er av stor betydning at legen tenker på muligheten av en yrkesrelatert etiologi. Det er viktig at legen tar seg tid til å spørre om yrke, ikke bare nåværende yrke, men også yrker som vedkommende har vært i tidligere av en varighet mer enn fem år. For å spare tid og la pasienten få tenkt seg om, kan man bruke et selvutfyllende skjema for yrkesanamnesen som kan fylles ut hjemme. For en del pasienters vedkommende kan eksponeringen være sammensatt og uoversiktlig kvalitativt og kvantitativt, og det vil kunne være nyttig og nødvendig å henvise til eller rådføre seg med yrkesmedisinere. Også det lokale arbeidstilsynet kan være en ressurs i denne sammenheng. Ved å bidra til å fremskaffe data for eksponering, og være behjelpelig i sannsynlighetsvurderingen om en påvirkning vedkommende har vært utsatt for kan ha medført varig luftveissykdom. Bedriftshelsetjeneste og lokal yrkeshygieniker på bedriften kan være med å belyse arbeidsforholdene. For øvrig utredes yrkesbetinget kols etter vanlige retningslinjer [20].

Anamnesen

Predisponerende faktorer som familiær opphopning av kols, allergi eller astma kartlegges. Tidligere eller nåværende sykdommer som hjertesvikt eller annen lungesykdom kan være av betydning. Kolspasienter har ofte betydelig komorbiditet som er viktig at kommer frem. Vektendringer bør noteres, og man må sørge for en nøyaktig røykeanamnese for å kunne bestemme kumulativ dose tobakk. Symptomutvikling med debut, forløp, grad av progresjon og antall eksaserbasjoner er viktig for gradering av kols, og i den sammenheng kan dyspné registreres på standardisert selvrporterings-skjema som for eksempel COPD assessment test (CAT) [21]. Klinisk undersøkelse er selvfølgelig viktig.

Supplerende undersøkelser

Alle bør kunne gjøre spirometri, seks minutters gangtest med pulsoksymetri, og alle med O₂-saturasjon under 92% bør henvises til arteriell blodgassmåling. Henvisning til røntgen thorax hører med ved førstegangsutredning. Pasienter som henvises til spesialist bør få gjort gassdiffusjonsmåling, måling av arteriell blodgass, bestemmelse av statiske lungevolum (total lungekapasitet og residualvolum), og HRCT thorax for blant annet vurdering av mulig emfysem og utbredelse av dette. En sjelden gang og ikke rutinemessig vil det være aktuelt med allergitest, uspesifikk bronkial provokasjonstest og blodprøve for måling av alfa-1-antitrypsin.

Forebygging og behandling

Røykestopp er viktig hos alle pasienter med kols. Dessverre er det i mange tilfeller slik at sykdommen har utviklet seg langt før den som er rammet får såpass alvorlige symptomer at han/hun oppsøker helsevesenet. Målet må imidlertid være primær profylakse der man tar sikte på å hindre eksponering som kan forårsake inflammatoriske forandringer i luftveiene og sekundært remodelering og utvikling av obstruksjon og emfysem. Fordi man i utgangspunktet ikke vet hvem som vil bli syke, er det først ved å minske risikoen, både for de få med høy risiko og de mange

med lavere risiko, at man oppnår resultater med avgjørende betydning for sykkeligheten i en populasjon.

Ved å minske eller aller helst eliminere eksponering som er skadelige for luftveiene, kan vi forebygge at yrkesrelatert kols oppstår. Ved å arbeide på bred front for å hindre eksponering for luftveisirritanter i arbeidslivet kan man høyst sannsynlig forebygge mange, og kanskje de fleste tilfeller av arbeidsrelatert kols.

Rehabilitering

Pulmonal rehabilitering er en etablert komponent i terapien av pasienter med kronisk obstruktiv lungesykdom [1]. I en studie av U. Ochmann og medarbeidere fant man i en populasjon (N=34) med yrkesrelatert kols en signifikant bedring i seks minutters gangtest og muskelkraft, og mindre angstopplevelse etter fire ukers rehabiliteringsprogram. Denne effekten var også signifikant etter 12 måneder, og i samme tid var det signifikant færre eksaserbasjoner enn tidligere [22]. Pulmonal rehabilitering av pasienter med yrkesrelatert kols er spesielt viktig for å kunne opparbeide en restarbeidsevne og dermed muligheter for omplassering til mindre støvekspontert arbeid eller omskolering til annet yrke. For å forebygge nye tilfeller og sikre arbeidstagerens trygderettigheter, er det viktig og lovpålagt at legen melder mistenkt yrkesrelatert kols til Direktoratet for Arbeidstilsynet. Arbeidstageren bør varsle bedriftens forsikringsselskap for å ivareta sine rettigheter.

Konklusjon

Et stort antall studier peker i retning av at en rekke yrkeseksponeringer gir økt risiko for kols. Tilskrivbar risiko for kols som følge av eksponering for støv, gass og damp i yrket er estimert til størrelsesorden 15%.

Spirometri sammen med yrkesanamnesen er det viktigste diagnostiske verktøyet ved yrkesbetinget kols. Prospektive og regelmessig spirometri synes å være viktig hos risikogrupper for på et tidlig tidspunkt å oppdage at lungefunksjonen forverres i vesentlig større grad enn for ikkeeksponerte. Eksponering på arbeids-

plassen bør reduseres, omplassering eller omskolering til annet arbeid bør vurderes, og pulmonal rehabilitering kan øke funksjonsevnen og sikre videre arbeidsevne.

REFERANSER

1. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: Updated 2012. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease [GOLD]. Available from <http://www.goldcopd.org>; 2012.
2. Leira HL, Bratt U, Slastad S. Notified cases of occupational asthma in Norway: exposure and consequences for health and income. *Am J Ind Med* 2005; 48 (5):359–64.
3. Baur X, Sigsgaard T, Aasen TB, Burge PS, Heederik D, Henneberger P, et al. Guidelines for the management of work-related asthma. *Eur Respir J* 2012; 39 (3): 529–45.
4. Balmes J, Becklake M, Blanc P, Henneberger P, Kreiss K, Mapp C, et al. American Thoracic Society Statement: Occupational contribution to the burden of airway disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 167 (5): 787–97.
5. Blanc PD, Toren K. Occupation in chronic obstructive pulmonary disease and chronic bronchitis: an update. *Int J Tuberc Lung Dis* 2007 Mar; 11 (3):251–7.
6. Blanc PD, Iribarren C, Trupin L, Earnest G, Katz PP, Balmes J, et al. Occupational exposures and the risk of COPD: dusty trades revisited. *Thorax* 2009; 64 (1): 6–12.
7. Boggia B, Farinaro E, Grieco L, Lucariello A, Carbone U. Burden of smoking and occupational exposure on etiology of chronic obstructive pulmonary disease in workers of Southern Italy. *J Occup Environ Med* 2008; 50 (3): 366–70.
8. Davison AG, Fayers PM, Taylor AJ, Venables KM, Darbyshire J, Pickering CA, et al. Cadmium fume inhalation and emphysema. *Lancet* 1988; 1 (8587): 663–7.
9. Zutler M, Quinlan PJ, Blanc PD. Alpha-1-antitrypsin deficient man presenting with lung function decline associated with dust exposure: a case report. *J Med Case Rep* 2011 Apr; 5:154. doi: 10.1186/1752-1947-5-154.:154–5.
10. Bakke P, Gulsvik A, Eide GE, Hanoa R. Smoking habits and lifetime occupational exposure to gases or dusts, including asbestos and quartz, in a Norwegian community. *Scand J Work Environ Health* 1990; 16 (3): 195–202.
11. Humerfelt S, Gulsvik A, Skjaerven R, Nilssen S, Kvale G, Sulheim O, et al. Decline in FEV1 and airflow limitation related to occupational exposures in men of an urban community. *Eur Respir J* 1993; 6 (8): 1095–103.
12. Skorge TD, Eagan TM, Eide GE, Gulsvik A, Bakke PS. Occupational exposure and incidence of respiratory disorders in a general population. *Scand J Work Environ Health* 2009; 35 (6): 454–61.
13. Eisner MD, Anthonisen N, Coultas D, Kuenzli N, Perez-Padilla R, Postma D, et al. An official American Thoracic Society public policy statement: Novel risk factors and the global burden of chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2010; 182 (5): 693–718.
14. Aasen TB, Bjørtuft Ø, Gløersen E, Hilt B, Humerfelt S, Kongerud J, et al. Yrkesbetingget kronisk obstruktiv lungesykdom [KOLS]. Kunnskapsstatus 2007. Den norske lægeförening 2007.
15. Kongerud J, Gronnesby JK, Magnus P. Respiratory symptoms and lung function of aluminum potroom workers. *Scand J Work Environ Health* 1990; 16 (4): 270–7.
16. Soyseth V, Boe J, Kongerud J. Relation between decline in FEV1 and exposure to dust and tobacco smoke in aluminium potroom workers. *Occup Environ Med* 1997 54 (1): 27–31.
17. Nordby KC, Fell AK, Noto H, Eduard W, Skogstad M, Thomassen Y, et al. Exposure to thoracic dust, airway symptoms and lung function in cement production workers. *Eur Respir J* 2011; 38 (6): 1278–86.
18. Johnsen HL, Hetland SM, Benth JS, Kongerud J, Soyseth V. Dust exposure assessed by a job exposure matrix is associated with increased annual decline in FEV₁: a 5-year prospective study of employees in Norwegian smelters. *Am J Respir Crit Care Med* 2010; 181 (11): 1234–40.
19. Soyseth V, Johnsen HL, Bugge MD, Hetland SM, Kongerud J. Incidence of airflow limitation among employees in Norwegian smelters. *Am J Ind Med* 2011; 54: 707–13.
20. Nasjonal faglig retningslinje og veileder for forebygging, diagnostisering og oppfølging av personer med kols. Helsedirektoratet 2012.
21. Jones PW. COPD Assessment Test -Rationale, Development, Validation and Performance. *COPD* 2013; 10 (2): 269–71.
22. Ochmann U, Kotschy-Lang N, Raab W, Kellberger J, Nowak D, Jorres RA. Long-term efficacy of pulmonary rehabilitation in patients with occupational respiratory diseases. *Respiration* 2012; 84 (5): 396–405.

