

Osasuna zaintzeko berariazko protokoloa.

Silikosia



Barakaldo, 2021

Lan honen bibliografia-erregistroa Osalaneko Liburutegiaren katalogoan aurki daiteke:
https://www.katalogoak.euskadi.eus/cgi-bin_q81a/abnetclop?SUBC=VEJ/J0024

Un registro bibliográfico de esta obra puede consultarse en el catálogo de la Biblioteca de Osalan:

https://www.katalogoak.euskadi.eus/cgi-bin_q81a/abnetclop?SUBC=VEJ/J0024

A catalogue record of this book is available in the catalogue of the Library of Osalan
https://www.katalogoak.euskadi.eus/cgi-bin_q81a/abnetclop?SUBC=VEJ/J0024

Obraren jatorrizko izenburua:

Protocolo de vigilancia sanitaria específica. Silicosis.

Editorea eta banatzailea:

© MINISTERIO DE SANIDAD
CENTRO DE PUBLICACIONES
Paseo del Prado, 18- 28014 Madrid

<https://cpage.mpr.gob.es>

NIPO: 133-20-034-2

Argitalpen-urtea: 2020

Egileak: Alfageme Mediavilla, Charo; Arana Munarriz, Victor; Arias Guillen, Miguel y otros.

Lineako dokumentua (60 p.: PDF)

Hizkuntza: Español

Maketazioa: Servicios Gráficos Kenaf, S. L.

Editorearen URLa: <https://www.mscls.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/silicosis.pdf>

Izenburua: Protocolo de vigilancia sanitaria específica. Silicosis / Osasuna zaintzeko berariazko protokoloa. Silikosisia.

Argitalpena: 1.a. 2021eko ekaina.

Ale-Kopurua: 30 ale.

© Administración de la Comunidad Autónoma de Euskadi/ Euskadiko Autonomia Elkarteko Administrazioa
OSALAN-Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales / Laneko Seguritasun eta Osasunerako Euskal Erakundea.

Argitaratzailea: OSALAN-Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales / Laneko Seguritasun eta Osasunerako Euskal Erakundea.
Camino de la Dinamita s/n - 48903 Barakaldo (Bizkaia).

Internet: www.osalan.euskadi.eus

Autoría: Alfageme Mediavilla, Charo; Arana Munarriz, Victor; Arias Guillen, Miguel eta beste egile batzuk.

Fotokonposizioa eta inprimaketa: Imprenta Garcinuño S.L.
Ctra. San Vicente, 13 -48510-Valle de Trápaga-Trapagaran (Bizkaia).

Lege Gordailua: LG BI 00890-2021

Hitzaurrea



“Silizearen eraginpean dauden langileen osasun-zaintza espezifikorako protokoloa” prestatu dugu, 2001ean osasun-zaintza espezifikorako onartu zen protokoloa eguneratzeko.

Prebentzio-zerbitzuko osasun-langileei erabakiak errazago hartzen laguntzeko tresnak dira langileen osasuna zaintzeko protokolo espezifiko hauek, baina, horrez gain, osasun-langileei beren zerbitzuetan garatzen duten praktika klinikoaren kalitatea hobetzen ere laguntzen diete. Horretarako, ezinbestekoa dugu tresna horiek eskura dugun ebidentzia onenean oinarrituta taxutzea, eta, informazio zientifikoaren hazkundera esponenziala denez, tresnok prestatzean gogoan edukitzea gai izan behar dutela ebidentzia hazkor hori jaso eta sistematikoki eta aldiro-aldiro eguneratzeko.

OSALAN-Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundeak, Eusko Jaurlaritzaren erakunde autonomoak, ikusita bazirela kristal-silizearen hautsaren eragina eta biriketako minbizia lotuta daudela argi eta garbi adierazten zuten ebidentziak, lehenengo protokolo haren berrikuspena argitaratu zuen 2011n. Gaur egun, minbizi mota hori gaixotasun profesionaltzat hartzen da, eta lanak eragindako kristal-silizeko hauts arnagarriarekiko esposizioa dakarten lanak kantzerigeno gisa jaso dira abenduaren 22ko 1154/2020 Errege Dekretuan (maiatzaren 12ko 665/1997 Errege Dekretua aldarazi duena, langileak lanean agente kantzerigenoekiko esposizioari lotutako arriskuetatik babesteari buruzkoa).

39/1997 Errege Dekretuak (prebentzio-zerbitzuen araudia onesten duenak) ezarrita daukanari men eginez sortu da Protokolo hau. Errege Dekretu horren 37.3.c artikulua arabera, osasunari ondo kontu egitekotan, langileak jasan behar dituen arrisku-faktoreak aintzat hartuta prestatutako protokolo espezifikoak edo bestelako bitartekoak aplikatu behar dira. Bestalde, OSALANEK Osasun Ministerioarekin eta autonomia-erkidegoekin izandako lankidetzaren eta parte-hartzearen emaitza da Protokoloa, Osasun Sistema Nazionaleko Lurraldearteko Kontseiluko Osasun Publikoko Batzordearen Laneko



Osasunaren Ponentziaren lanen esparruan sortu dena, batzorde horretako kide baita Osalan, Euskal Autonomia Erkidegoaren ordezkari. Silikosiaren Institutu Nazionalak koordinatu ditu protokolo hau prestatzeko lanak; eta tartean izan dira, Osalan ez ezik, baita Asturiasko Printzerriko Unibertsitate-ospitale Zentraleko laneko pneumologiaren atala, Asturiasko Printzerriko Osasun Saila, eta Lan Medikuntzaren Euskal Elkarteko zenbait kide ere.

Erauzketa-industrien eremukoak ez izan arren kristal-silizearekiko esposizioaren ondorio nabarmenak dituzten beste jardueretan esku hartzeko irizpideak ere badakartza Protokolo honek.

Aurrerapen teknikoak eta erradiografia digitala ere hartu dira kontuan eguneratze honetan; eta Lanaren Nazioarteko Erakundeak (LNE) azterketa erradiologikoak egiteko eta interpretatzeko eman dituen azken gomendioak bereganatu ditu Protokolo honek. Halaber, Sociedad Española de Patología Respiratoria (SEPAR) elkarrekin silikosiari buruz eta gaixotasun horren diagnostiko goiztiarrerako probei buruz emandako azken gomendioak eta arauak ere sartu dira protokoloan.

Aurrenekoz argitaratu zenetik hona, profesionalek osasun-zaintza espezifikorako protokoloen edukiaren inguruan zer premia dituzten adierazi eta zehaztu dute, hala nola irizpide uniformeak eskatu dituzte langileen osasun-zaintzatik eratorritako ondorioak jakinarazteko eta osasun-azterketak zenbatean behin egin behar diren zehatz jakiteko. Horrez gain, prebentzio-zerbitzuetako osasun-profesionalen proposamenak ere jaso ditugu, eta espero dugu tresna egokia izango dela siliziozko kristal-hauts librearen esposizioa jasaten duten langileei silikosisia prebenitzeko beharrezko ezagutza eta jarraibide egokiak emateko.

Lourdes Iscar Reina

OSALAN-Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundeko zuzendari nagusia



Curralde arteko Kontseilua
ESPAINIAKO OSASUN SISTEMA

Espainiako Osasun Sistemako Lurralde arteko Kontseiluko Osasun Publikoko Batzordeak 2019ko irailaren 12ko osoko bilkuran onetsi zuen **silikosiaren gaineko osasun-zaintzarako berariazko protokoloa**.



**LANEKO SEGURTASUN ETA
OSASUNEKO ESPAINIAKO
BATZORDEA**

Laneko Segurtasun eta Osasunaren Espainiako Batzordeari 2019ko urriaren 8ko osoko bilkuran jakinarazi zitzaion **silikosiaren gaineko osasun-zaintzarako berariazko protokoloa**.

OSASUN PUBLIKOAREN BATZORDEA

LANEKO OSASUNARI BURUZKO TXOSTENA, ESPAINIAKO OSASUN SISTEMAKO
LURRALDE ARTEKO KONTSEILUKO OSASUN PUBLIKOKO BATZORDEAK EGINA

Protokoloaren koordinazioa

Silikosiaren Institutu Nazionala

Dokumentua egiten lagundu duten erakundeak

Silikosiaren Institutu Nazionala

Asturiasko Unibertsitate-ospitale Zentrala Asturiasko printzerriko Osasun Saila

Osalan - Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea Lan Medikuntzaren Euskal
Elkartea

EGILEAK

Charo Alfageme Mediavilla. Laneko medikuntzan espezializatutako medikua.

Victor Arana Munarriz. Laneko medikuntzan espezializatutako medikua.

Miguel Arias Guillen. Pneumologian espezializatutako medikua.

Miguel Ariza Protá. Pneumologian espezializatutako medikua.

Marisol Arzallus Susperregui. Laneko medikuntzan espezializatutako medikua. José Ignacio

Cabrerizo Benito. Laneko medikuntzan espezializatutako medikua.

María Carballo Menéndez. Meatzeetako ingeniari teknikoa.

Pablo Fernández Rodríguez. Kimikaria

Ana Fernández Tena. Pneumologian espezializatutako medikua.

Eva M^a Fernández Vilas. Meatzeetako ingeniaria.

Juan Antonio Freijo Pasarín. Meatzeetako ingeniari teknikoa.

Aitor Guisasa Yeregui. Laneko medikuntzan espezializatutako medikua.

Rosirys M. Guzmán Taveras. Pneumologian espezializatutako medikua.

Jaxone Idiazabal Garmendia. Laneko medikuntzan espezializatutako medikua.

Cristina Martínez González. Pneumologian espezializatutako medikua.

Pablo Menéndez Cabo. Ingeniari geologoa.

Alex Muñoz Gabilondo. Laneko medikuntzan espezializatutako medikua.

Haritz Ortega Longarte. Laneko medikuntzan espezializatutako medikua.

Amador Prieto Fernández. Erradiodiagnostikoan espezializatutako medikua.

Aida Quero Martínez. Pneumologian eta laneko medikuntzan espezializatutako medikua.

Valentín Rodríguez Suárez. Prebentzio-medikuntzan eta osasun publikoan
espezializatutako medikua

Mikel Uña Gorospe. Laneko medikuntzan espezializatutako medikua.

OSASUN PUBLIKOAREN BATZORDEAREN LANEKO OSASUNARI BURUZKO PONENTZIA

Montserrat García Gómez. Osasun, Kontsumo eta Gizarte Ongizaterako Ministerioa

Joaquín Estévez Lucas. Osasun, Kontsumo eta Gizarte Ongizaterako Ministerioa

Aitor Guisasa Yeregui. Osalan. Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea.

EAE

Lourdes Íscar Reina. Osalan. Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea. EAE

Juan Carlos Coto Fernández. Osalan. Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea. EAE

Rafael Panadés Valls. Consellería de Salut. Katalunia

María Isabel González García. Osasun eta Ongizate Saila. Galizia

Francisco Arroyo Yanes. Osasunaren eta Familien Saila. Andaluzia

Rosario Díaz Peral. Osasunaren eta Familien Saila. Andaluzia

Valentín Rodríguez Suárez. Osasun Saila. Asturiasko Printzerria

Íñigo Fernández Fernández. Osasunaren eta Gizarte Zerbitzuen Saila. Kantabria

Lourdes Miralles Martínez-Portillo. Osasunaren eta Gizarte Zerbitzuen Saila. Errioxa

Bienvenida Carpe Carpe. Osasunaren eta Gizarte Politiken Saila. Murtziako Eskualdea

Valentín Esteban Buedo. Osasun Unibertsalaren eta Osasun Publikoaren Saila. Valentziako Erkidegoa

Nieves Martínez Arguisuelas. Osasunaren, Gizarte Ongizatearen eta Familiaren Saila. Aragoi

Fernando Cebrián Gómez. Osasun eta Gizarte Gaietako Saila. Gaztela-Mantxa

Emma Rosa Corraliza Infanzón. Osasun eta Gizarte Gaietako Saila. Gaztela-Mantxa

Iñaki Moreno Sueskun. Nafarroako Lan Osasunaren Institutua. Nafarroako Foru Komunitatea

Jesús Fernández Baraibar. Nafarroako Lan Osasunaren Institutua. Nafarroako Foru Komunitatea

Yolanda Anés del Amo. Osasun eta Gizarte Politiketako Saila. Extremadura

Santiago Briz Blázquez. Osasun eta Gizarte Politiketako Saila. Extremadura

Milagros Queimadelos Carmona. Consellería de Salut. Balear Uharteak

Eduardo García-Ramos Alonso. Osasun Saila. Kanariak

María Fernanda González Gómez. Osasun Saila. Madrilgo Erkidegoa

Mercedes Elvira Espinosa. Osasun Saila. Gaztela eta Leon

Luisa Fernanda Hermoso Castro. Lehendakaritza eta Osasun Publikoaren Saila Melillako Hiri Autonomoa

Ana Isabel Rivas Pérez. Osasunaren, Gizarte Zerbitzuen, Adingabeen eta Berdintasunaren Saila. Ceutako Hiri Autonomoa

Aurkibidea

Aurkezpena	13
1. Aplikazio-irizpideak	15
2. Arazoaren definizioa	15
2.1. Definizioak eta kontzeptuak	15
2.2. Esposizio-iturriak	17
2.3. Esposizioan dauden langileen faktoreak	17
2.4. Ekintza-mekanismoak	18
2.5. Ondorioak osasunean	18
2.6. Silikosiaren forma klinikoak eta diagnostikoa	19
2.6.1. Silikosiaren forma klinikoak	19
2.6.2. Silikosiaren diagnostikoa.	21
2.7. Prebentzioa	22
2.7.1. Lehen mailako prebentzioa	22
2.7.2. Bigarren mailako prebentzioa	22
2.7.3. Hirugarren mailako prebentzioa	22
3. Arriskuen ebaluazioa	23
4. Medikuntzako berariazko protokoloa	24
4.1. Osasunaren banakako zaintza	24
4.1.1. Edukia	24
4.1.2. Aldizkotasuna	26
4.2. Osasunaren zaintza kolektiboa	27
5. Irizpideak laneko medikuentzat	28
5.1. Silikosisia diagnostikatzeko irizpideak	28
5.2. Toraxaren erradiografiak aztertzeke irizpideak	29
5.3. Espirometria aztertzeke irizpideak	29
5.4. Irizpideak langileen osasunaren zaintzaren ondorioen berri emateko	29



5.4.1. Prebentzio-gomendioei buruzko txostena	29
5.4.2. Lanerako gaitasuna balioztatzeko irizpideak	29
5.4.3. Prebentzio-gomendioei buruzko txostena langilearentzat	31
5.5. Nola jokatu laneko medikuak uste badu silikosi-kasu batean aurrean dagoela	32
5.6. Nola jokatu silikosia diagnostikatuz gero	32
5.7. Dokumentazioa	33
6. Bibliografia	35
I. Eranskina	
Irizpideak esposizioaren ebaluazioaren emaitzak interpretatzeko	41
II. Eranskina	
Arnasketari buruzko galderak	43
III. Eranskina	
Proba osagarriak	47

Aurkezpena

Osasun-administrazioek Espainiako Osasun Sistemaren Lurralde arteko Kontseiluko Osasun Publikoaren Batzordearen Laneko Osasunari buruzko txostenaren bidez egin duten lanaren emaitza da protokolo hau; hala, 2001ean¹ argitaratutako protokoloa berrikusi eta eguneratu du, silize-hautsak sortutako silikosiari eta silizea duen hauts mistoak sortutako pneumokoniosiarri dagokienez. Gainerako pneumokoniosietarako indarrean jarraitzean du aurrean aipatutako 2001. urteko protokoloak.

Silikosiaren Institutu Nazionalak koordinatu ditu protokolo hau prestatzeko lanak. Lanetan parte hartu dute Asturiasko Printzerriko Unibertsitate-ospitale Zentraleko laneko pneumologiaren atalak, Asturiasko Printzerriko Osasun Sailak, OSALAN-Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundeak eta Lan Medikuntzaren Euskal Elkarteko zenbait kidek.

Indarrean egon den artean, honen bidez eguneratzen den protokoloak silikosisia izateko arriskua duten langileen osasuna zaintzeko jardun-gida eman die laneko arriskuen prebentzioan ari diren profesionali, batez ere osasun-profesionali.

Aldi horretan zenbait berrikuntza gertatu dira silikosiaren prebentzioan eta laneko arriskuen prebentziorako zerbitzuetako laneko medikuek egiten dituzten osasun-jarduketetan. Eguneratze honetan denak eduki dira kontuan. Zerbitzu horietako osasun-profesionalek osasuna zaintzeko berriarazko protokoloetan zer behar duten adierazi eta zehaztu izan dute. Gainera, uste dute protokoloetan langileen osasunaren zaintzaren ondorioen berri emateko eta osasun-azterketen aldizkotasuna finkatzeko ezartzen diren irizpideak uniformeak izan behar direla.

Berrikuspen honetan zenbait gomendio egiten dira aldi horretan arautegian gertatu diren aldaketak islatzeko. Besteak beste, 1299/2006 Errege Dekretua dugu (azaroaren 10ekoa, Gizarte Segurantzaren sistemako gaixotasun profesionalen taula onartu eta hura jakinarazi eta erregistratzeko irizpideak ezartzen dituena). Izan ere, dekretu horren arabera, prebentzio-zerbitzuetako medikuek, sumatuz gero langileetako batek gaixotasun profesionala duela, horren berri eman behar dute. Beste alde batetik, ITC/2585/2007 Agindua dago, ITC 2.0.02 jarraibide tekniko osagarria onesten duena (Erauzketa-industrietan langileak hautsetik babestea, silikosisia dela eta; Meatzaritzako Seguratasunaren Oinarrizko Arauen Erregelamendu Orokorra). Agindu horretan bere aplikazio-eremuko langileen osasuna zaintzeko irizpideak ezartzen dira, besteak beste.



lido beretik, erauzketa-industrien eremukoak ez izan arren kristal-silizearekiko esposizioaren ondorioak nabarmendu diren jardueretan esku hartzeko irizpideak prestatu dira.

Eguneratze honetan tekniketan izan diren aurrerapenak eta erradiografia digitalaren berrikuntza ere hartu dira kontuan. Hain zuzen ere, Lanaren Nazioarteko Erakundeak (LNE) azterketa erradiologikoak egiteko eta interpretatzeko eman dituen azken gomendioak aplikatu dira. Halaber, Sociedad Española de Patología Respiratoria (SEPAR) elkarteak silikosiari buruz eta gaixotasun horren diagnostiko goiztiarrerako probei buruz emandako azken gomendioak eta arauak ere sartu dira protokoloan.

Silikosisia oraindik ere intzidentzia eta prebalentzia handiko gaixotasuna da, eta ez daukagu berari buruzko datu epidemiologikorik benetan zenbaterainokoa den argitzeko. Horregatik, erronka handia da laneko osasunaren arloan ari diren alderdi guztientzat².

Badugu ustea berrikuspen hau lagungarria izango dela, aurreko protokoloa orain arte izan den bezala, silikosiaren eta silizearekiko esposizioak dakartzan gainerako laneko arrisku guztien prebentziorako.

1. Aplikazio-irizpideak

Lan-saioan kristal-silizea dagoen hautsa arnasteko arriskuan egon diren, dauden edo egongo diren langile guztiei aplikatuko zaie protokolo hau.

2. Arazoaren definizioa

2.1. Definizioak eta kontzeptuak

Pneumokoniosia

Biriketean metatzen den hauts inorganikoak haien ehunetan eragiten dituen erreakzioen ondoriozko gaixotasunak biltzen ditu termino honek.

Gaixotasun bakoitzaren izena erreakzioa eragiten duen elementu inorganikoaren arabera da (silikosisa, asbestosia, siderosia, estannosia eta abar) eta bakoitzak bere ezaugarri klinikoak, erradiologikoak eta histologikoak dauzka. Silikosisa eta ikatzaren pneumokoniosia dira prebalentzia handienekoak; gainera, antzekoak dira bi gaixotasun hauen ezaugarri epidemiologikoak, klinikoak eta erradiologikoak. Horregatik, sarritan “silikosisa” terminoa erabiltzen da pneumokoniosi guztiez aritzeko³.

Pneumokoniosiak kausa ezaguneko biriketako gaixotasun interstizial hedatsuen multzoan daude⁴. Gaixotasun horien garatzeko probabilitatean hiru faktore nagusik eragiten dute: lan-bizitzan metatutako esposizioaren magnitudeak, agente etiologikoaren ezaugarriek eta pertsonaren suszeptibilitateak^{5,6}.

Silikosisa

Kristal-silizea (SiO_2) arnasteagatik sortzen den pneumokoniosia da. Biriketako gaixotasun interstizial lausoa da: kolageno-ehuna sortzen da biriketara arnasbideetatik heltzen den silize-hautsaren erreakzio gisa^{7,8,9}.

Ez dira silikosiak silizeak eragin arren biriketako parenkima ez torax barruko zein kanpoko beste toki batzuetan sortzen diren lesioak, esaterako silizearen



eraginpean dauden pertsonak maiz izaten dituzten hiloko edota mediastinoko adenopatiak.

Kristal-silizea

Silikosia arnasten den kristal-silizeak sortzen du. Erlazio argia dago esposizio metatuaren eta gaixotasun-arriskuaren artean. Erlazio horretan beste faktore batzuek ere badute eragina: agente eragileak eta silizearen eraginpean dagoen pertsonaren inguruabar pertsonalek¹⁰.

Kristal-silizea oxido metalikoa da, berezkoa eta oparoa naturan. Zazpi polimorfismo daude. Ohikoenak kuartzoa, kristobalita eta tridimita dira; sistobitak baizik ez du zuntzak sorrarazteko potentziala, eta hau oso bakana da naturan.

Kuartzoa Lurreko azaleko arroka eta harea gehienen osagaia da; kristobalita eta tridimita arroka bolkanikoetan agertzen da.

Hiru forma horiek elkarrekin erlazionatzen dira eta tenperatura handien eraginez beren egitura alda daiteke.

Hauts-zatiki arnasgarria

Horrela esaten zaio tamaina dela eta biriketako albeoloetara hel daitezkeen hauts-partikulen multzoari. Europako UNE-EN-481:1995 Arauaren arabera («Atmosferak lantokietan. Hauts-zatikien definizioak partikulen tamainaren arabera, aerosolak neurtzeko», 5 mikroiko partikulen % 30 eta mikroi bateko partikulen % 100 sartzen dira zatiki honetan. 10 mikroitik gorako partikulak goiko aire-bideetan jalkitzen dira talken eraginez.

Kristal-silizearen zatiki arnasgarria

Hauts arnasgarrian dagoen silizearen proportzioa da. Kopurua aldatu egiten da material natural eta artifizialen arabera.

Metatutako silize-dosia gaixotasuna izateko arrisku-faktore nagusia da. Honako formula honen arabera kalkulatzen da:

$$\text{Metatutako silize-dosia} = \text{Hauts arnasgarriaren kontzentrazioa (mg/m}^3\text{)} \\ \times \text{Silize askearen ehunekoa} \times \text{Esposizioaldia (urteak)}$$

Esposizioaren intentsitateaz gainera, beste aldagai batzuek ere eragina dute gaixotzeko probabilitatean; hor dira lanaren beraren ezaugarriak, hautsean dagoen silize lehor eta hautsi berriaren kontzentrazioa (zenbat eta altuagoa, orduan eta kaltegarriagoa¹¹) eta zuntzak sorrarazteko ahala duten beste mineral batzuk egotea.

2.2. Esposizio-iturriak

SiO₂ kutsatzailea airean egon ohi da. Hala ere, gaixotasuna sorrazten duen esposizioaren eragileak lanean sortzen diren hauts-aerosolak izaten dira ia beti. Oso gutxitan gertatzen da silize puruko hautsarekiko esposizioa, baina mineral hori oso ugaria da lurrazalean, eta sarritan industria-jarduera askotan sortzen den hautsean agertzen da beste mineral batzuekin nahasita.

Hona ohikoenak (1299/2006 Errege Dekretuko zerrenda):

- Meatze, tunel, harrobi, galeria eta obra publikoetan egiten diren lanak.
- Harri silizeoak zizelkatzeko eta leuntzeko lanak; hargintza-lanak.
- Mineralak eta harriak lehorrean birrintzeko, bahetzeko eta manipulatzeko lanak.
- Carborundumaren, beiraren, portzelanaren, toskaren eta beste produktu zeramiko batzuen fabrikazioa, eta silize-oinarridun adreilu erregogorren fabrikazioa eta kontserbazioa
- Urratzaileak eta hauts detergenteak fabrikatzeko eta mantentzeko lanak.
- Galdategietan desmoldekatzeko eta bizarrak eta harea kentzeko lanak.
- Silize librearen duten ehotzarriekin egiten diren lanak (leundu eta afinatu).
- Hondar-zurrustaz eta esmerilez egiten diren lanak.
- Zeramika-industria.
- Industria siderometalurgikoa.
- Erregogorren fabrikazioa.
- Urratzaileen fabrikazioa.
- Papergintza.
- Pintura, plastiko eta gomak fabrikatzeko lanak.

Bereziki nabarmentzekoa da kuartzozko substantzia trinko artifizialez egindako materialak maneiatzeak dakarren arrisku handia^{12,13}.

2.3. Eraginpeko langileen faktoreak

Silize-partikulak biriketean jalkitzea inhalazioaren magnitudearen eta arnas aparatuen garbitzeko mekanismoen arteko orekaren emaitza da.

Gaur egun ez daukagu modurik biriketako albeoloetan atxikitzen den hautsa neurtzeko. Horregatik, zeharbidetik jo eta metatutako hauts arnasgarria kalkulatu behar da, alde batera utzita esposizioaren eraginpean daudenen desberdintasunek duten eragin handia.

Aire-bideen labirinto moduko anatomia, astintze ziliarra, eztula, fagozitosia (batez ere makrofagoena) eta zainen eta linfa-sistemaren arrastea dira



arazketa-mekanismo nagusiak. Faktore horiei guztiei esker arnas aparatuan sartzen den hauts gehiena ezabatu egiten da. Kontuan edukita biriketan gelditzen den hautsak baino ez duela sortzen silikosia, esposizio bera jasaten duten langileek hari modu desberdinetan zergatik erantzuten dioten ulertzeko lagungarria da aintzat edukitzea arazketa-mekanismoen eraginkortasuna ez dela bera pertsona guztiengan. Kontuan eduki beharreko beste faktore bat silizearen inhalazioak eragiten duen zuntz-sorkuntzaren magnitudea da. Izan ere, pertsonatik pertsonara nola aldatzen den ez badakigu ere, gaur-gaurkoz ez daukagu horretarako joera berezia duten pertsonak identifikatzeko markagailurik¹⁴.

2.4. Ekintza-mekanismoak

Eredu patogeniko esperimentalek erakusten dutenaren arabera, aire-bideetako atal distaletara iristen diren silize-partikulak bronkioloen inguruan eta albeoloetan jalkitzen dira. Gero, eraso horren kontrako babesean aritzen diren albeoloetako makrofagoek partikula horiek fagozitatzen dituzte eta jardun horretan lisosomei kalte egiten diete eta hautsi ere egiten dituzte. Ondoren, sortzen diren erradikal oxidatzaileek eta makrofagoek askatzen duen IL-1 proteinak β erantzun immunearen sistema aktibatzen dute: NLRP3 inflamoma. NLRP3 sistemaren aktibazioaren ondorioz biriketako fibrosia hasten da^{15,16}.

2.5. Ondorioak osasunean

Silikosia da luzaroan silizea arnasteagatik sortutako efektu patogeno nagusia^{17,18}.

Horrez gainera, eragin txikiagoarekin bada ere, arrisku-faktorea da halaber biriketako minbizia sortzeko^{17,19}, biriketako funtzioa azkar murrizteko eta biriketako gaixotasun buxatzaile kronikoa agertzeko^{17,20}, baita beste ondorio batzuk eragiteko ere, hala nola tuberkulosia^{17,21}, beste mikobakteriosi batzuk, zenbait kolagenosi^{17,22} eta giltzurrunetako gaixotasun kronikoa¹⁷.

2.6. Silikosiaren forma klinikoak eta diagnostikoa

2.6.1. Silikosiaren forma klinikoak

a) Silikosi kroniko klasikoa

Sarrien agertzen den silikosia da. 10-15 urteko esposizioaren ondoren agertu ohi da. Bi aldaera daude: silikosi kroniko arrunta eta silikosi kroniko konplikatua.

Sintomak era askotakoak dira: silikosi arruntak gehienetan ez du sintomarik sortzen eta, aldiz, silikosi konplikatuek disnea eta eztula eragiten dituzte. Kasurik larrietan arnas gutxiegitasuna eta cor pulmonale kronikoa ager daitezke.

Erradiologian, silikosi arruntaren adierazgarri klasikoa aldebiko patroï nodular hedatsua da (opakutasun nodularrak ≤ 10 mm); kaltea handiagoa izaten da goiko lobuluetan eta biriketako atzealdean. Forma konplikatua konglomerazioak eragiten du, 10 mm-tik gorako masak eratuta. Masa horiek sortzen dituen gaitzari fibrosi masibo progresiboa (FMP) esaten zaio, eta parenkimaren uzku-dura-distortsioa eta orbain-enfisema eragin ditzake²³.

Silikosi arrunta gaizkitu egin daiteke eta silikosi konplikatatu bihurtu. Prozesu hori esposizioaren intentsitatearen eta horren eraginpean dagoen pertsonaren suszeptibilitate genetikoaren arteko interakzio konplexuaren ondorioz gertatzen da. Orain arte dakigunaren arabera honako arrisku-faktore hauek dute eragina gaizkitze-prozesuan: patroï nodularren profusioak, aldi berean biriketako tuberkulosia egoteak eta kolagenoaren gaixotasun batzuek (arthritis erreumatoideak eta esklerodermiak).

Silikosiaren lesio histologiko tipikoa mintz hialinoaren fibrosia geruza erdikideetan eta hautsez betetako makrofagoak egoteak eragiten du. Masa konglomeratuen egitura zelularik gabeko zuntz-estroma amorfoa da, mukopolisakaridoetan eta material inorganikoetan aberatsa.

Parenkiman agertzen diren kalteez gainera, kasu batzuetan, hazi egiten dira mediastinoko eta hiloko gongoilak, zati bat kaltzifikatuta dutela eta barruan nodulu hialinoak dituztela²⁰. Kontuan eduki behar da halakoak egotea ez dela aski silikosia diagnostikatzeko.

b) Biriketako fibrosi interstiziala

Hauts inorganikoarekin lotutako fibrosi lausoa ere esaten zaio. Sintoma nagusia disnea da. Erradiografiatan, fibrosi honen irudia eta biriketako fibrosi idiopatikoa oso antzekoak dira, baina egin diren zenbatespenen arabera baliteke biziraupen-tasa azken horrena baino handiagoa izatea. Fibrosi mota hau gehiago izaten dute hauts mistoarekiko esposizioa jasaten duten langileek²⁴.



c) Silikosi azkarra

Silikosi kronikoaren antzekoa da, baina esposizio-aldi laburragoaren ondoren agertzen da: 5-10 urte. Gaixotasuna azkar gaizkitzen da eta luze gabe arrunta dena konplikatu bihurtzen da.

Intentsitate handiko esposizioekin lotuta dago, eta sarritan beste gaixotasun batzuekin batera agertzen da (tuberkulosia eta kolagenoaren gaixotasunak).

d) Silikosi akutua edo silikoproteinosia

1958. urtean deskribatu zen lehenengoz²⁵. Silikosi kronikoaren aldean oso bestelakoa da: esposizio-aldi oso laburren ondoren agertzen da (6 hilabete - 5 urte) esposizio handiek eraginda. Disnea larria, egoera orokorraren narriadura eta arnas gutxiegitasuna izaten dira sintomak; kasu batzuetan, arnas distresa agertu, eta pazienteak hil daitezke. Erradiografiak alboetako proteinosiaren erradiografiaren antzekoak dira, aldebiko kondentsazio perihiliarrak agertzen baitira. Ordenagailu bidezko bereizmen handiko tomografian (OBHT) patroia hedatsua agertzen da, distira gabeko beiraren eitekoa, edota arnasbideetako sendarpenak. Gaur egun, gutxitan agertzen da, herrialde industrializatu gehienetan ezarritako prebentzio-neurriek esker.

1. taula: Silikosiaren forma klinikoak

Forma klinikoa	Esposizio-aldia	Erradiologia	Sintomak	Biriketako funtzioa
Kroniko arrunta	>10 urte	Noduluak ≤ 10mm	Bat ere ez	Normala
Kronikoa	>10 urte	Masak > 10mm	Disnea, eztula	Nahasmendua, buxadura dakarrena, edo larria, murrizketa dakarrena; larritasun-maila asko egon daitezke
Biriketako fibrosi interstiziala	>10 urte	Sare-noduluen patroia hedatsua	Disnea, eztula	Nahasmendua, murrizketa dakarrena, eta difusio-ahalaren jaitsiera
Azkarra	5-10 urte	Noduluak eta masak azkar hazten	Disnea, eztula	Biriketako funtzioaren narriadura azkarra (FVC eta FEV ₁)
Akutua	<5 urte	Aldebiko patroia azinarra, alboetako proteinosiaren antzekoa	Disnea	Nahasmendua, gehienetan murrizketa dakarrena eta difusio-ahalaren jaisten duena

2.6.2. Silikosiaren diagnostikoa

Honako irizpide hauen arabera egiten da²⁶:

- Laneko historian silizearen inhalaziorarekiko esposizioa eta gertagarritasun biologikoa agertzea.
- Erradiologiaren emaitzak bateragarriak izatea silikosiarekin (toraxaren erradiografian ILO 2011 irakurketaren 1/1 edo handiagoak diren profusioak)²⁷.
- Beste arrazoi guztiak baztertzea.

Silikosia diagnostikatzeko aski izan ohi dira laneko osasun-historia, miaketa fisikoa, toraxaren azterketa erradiologikoak eta biriketako funtzioaren probak. Ezohiko kasu batzuetan, diagnostiko zehatza lortzeko asmoarekin, prozedura inbaditzailea (biopsia transbronkiala edo kirurgikoa) erabil daiteke, biriketako ehuna hartu eta proba anatomopatologikoa eta mineralogikoa egiteko²⁸.

Silikosia diagnostikatzeko irizpide erradiologikoen oinarriak diagnostikorako toraxaren erradiografiak erabili diren kohorte-azterketak dira. Azterketa horietan toraxaren erradiografien eta azterketa anatomopatologikoen emaitzen arteko erlazioa ikertzen da. Ez dago antzeko azterketarik OBHTrako; beraz, ez da gomendatzen hori diagnostiko-tresna nagusia izatea. Gainera, kontuan eduki behar da teknika honek toraxaren erradiografiak baino erradiazio handiagoa sortzen duela²⁹ eta balitekeela bistaratzen dituen aurkikuntzek (profusio baxuko opakutasunak) patologian duten eragina zehazterik ez egotea eta beraz zalantzak ez argitzea eta diagnostiko ziurrik egiteko ezin erabili izatea. OBHT erabili edo ez erabakitzean, inguruabar horiek guztiak aztertu behar dira. Honako kasu honetan baino ez da erabili behar: uste denean lortuko den informazioa erabakigarria izango dela aztertzen ari den kasua argitzeko, aintzat hartuta laneko arriskua (esposizioa), erradiazioaren metaketa-joera eta toraxaren erradiografian ikusten diren aldakuntzak.

Toraxaren OBHTaren eta erradiografiaren artean egin diren konparazio-azterlanek erakusten dute OBHT zehatzagoa eta eraginkorragoa dela gaixotasun interstizialak aztertzeko –gaixotasun pneumokoniosiak ere barne–^{30,31}. Hala ere, irakurketak egiteko modua ez dago zehatz-mehatz estandarizatuta eta teknika honek positibo faltsuak gehitzea ekar lezake. Horregatik, miaketa mota hau ez da egokia silikosi-kasuak bahetzeko.



2.7. Prebentzioa

2.7.1. Lehen mailako prebentzioa

Hauts arnasgarriaren maila legeriak ezartzen dituen mugen barruan mantentzea. Nolanahi ere, esposizio-aldia laburtzeak gaixotasuna izateko arriskua murrizten du.

2.7.2. Bigarren mailako prebentzioa

Helburu nagusiak dira gaixotasuna hasi berritan identifikatzea eta eraginpeko langileen zaintza berezia ezartzea. Silikosia diagnostikatu ondoren langileak silizea arnasten jarraitzea eragotzi behar da, gaixotasunak aurrera egin ez dezan³².

Badirudi tabakoak sinergia-eragina daukala silizearekin batera bronkitis kronikoa agertzeko eta biriketako funtzioa azkar narriatzeko. Gainera, ondorio kartzinogenoa ere badauka, eta horregatik osasun-azterketaren protokoloan lehentasuna izan behar du tabakoa erretzeko aztura bertan behera uzteko gomendioak^{33,34}.

Enpresa batean silikosi-kasu bat diagnostikatzen bada, kasu gehiago ba ote dagoen aztertu behar da berehala.

2.7.3. Hirugarren mailako prebentzioa

Honek bi xede ditu: batetik, diagnostikatutako gaixotasunak aurrera egitea eragozte; bestetik, sortzen diren konplikazioak diagnostikatzeko eta tratatzea. Silizearekiko esposiziopean lan egiten duten pertsonak gainerako herritarrek baino arrisku handiagoa dute tuberkulosia izateko, nahiz eta silikosirik ez eduki. Silikosia duten pazienteen artean, berriz, tuberkulosia izateko arriskua silikosiaren larritasunaren arabera da: zenbat eta larriagoa silikosia, orduan eta handiagoa tuberkulosia izateko arriskua. Gainera, tuberkulosiak silikosia gaizkitzeko arriskua handitzen du.

Halaber, silikosia arrisku-faktorea da infekzio tuberkuloso sorra larritu eta gaixotasun tuberkuloso aktibo bihurtzeko. Horregatik, gomendatzen da silikosia duten pazienteei aldi-aldi baheketa egitea infekzio tuberkuloso sorra egon ote daitekeen jakiteko eta, aurkituz gero, tratamendua ezartzeko – infekzio horren tratamendu-pautak ohikoak dira, gaixotasun tuberkulosoaren bezalaxe–.

Sarritan silikosi konplikatuak buxada-ondorioa eragiten du arnasketan. Tratamendua EPOC duten pazienteentzat gomendatzen denaren antzekoa da, are arnas gutxiegitasuna gertatzen den kasuetan ere³⁵.

Silikosia duten pertsonen arnas gaixotasun kronikoa dute. Horregatik, *streptococcus pneumoniae*³⁶ patogenoaren kontrako txertoa eman behar zaie, eta urtero-urtero gripearen kontrakoa ere bai³⁷.

Silizearekiko esposizioak biriketako minbizia sortzeko arriskua gehitzen du³⁸. Lotura hori are nabariagoa da silikosia duten pertsonen artean³⁹. Gaur egun ez dago teknirik, onartzeko moduko kostua-onura erlazioa duenik, silizearekiko esposizioen dauden pertsoneni gaixotasunaren diagnostiko goiztiarra egiteko aukera ematen duenik⁴⁰.

Silikosi-kasu larrietan, biriken transplantea alternatiba egokia izan daiteke. Egin diren azterketen erakusten dute biziraupen-tasa EPOC edo beste gaixotasun interstizial hedatsuetako bat duten pertsonenaren antzekoa dela⁴¹.

3. Arriskuaren ebaluazioa

Laneko arriskuen prebentzioaren 31/95 Legeak eta hori garatzen duen arautegiak ezartzen dutenaren arabera, enpresariak arriskuen hasierako ebaluazioa egin behar dute, kontuan hartuz lanpostuetan egoten diren substantziak, prestakinak eta agente kimikoak. Ebaluazioa lan-baldintzak aldatzen diren guztietan eguneratu behar da, bai eta zerbaitek langileen osasunari kalte egiten dionean ere.

Ebaluazioa egiteko honako hau hartuko da aintzat: lansaioan silizea dagoen hautsa arnasteko arriskuan egon diren, dauden edo egongo diren langile guztiei aplikatzen zaien berriarazko arautegiak ezartzen duena. Gainera, Laneko Segurtasun eta Osasunerako Institutu Nazionalaren gida hauek aplikatuko dira: “Guía para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos” http://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/g_AQ.pdf; “Guía para el control del riesgo por exposición a sílice cristalina respirable”, Silikosiaren Institutu Nazionalak prestatua http://www.ins.es/guia/guia_pdf.php. Horiez gainera, arlo honetan eskumena edo ospe handia duten erakundeen beste gida batzuk ere hartuko dira kontuan.



4. Medikuntzako berariazko protokoloa

Osasuna zaintzeko medikuntzako berariazko protokoloa langileen osasunaren zaintzan aritzen diren osasun-profesionalentzat prestatu da. Protokolo hau lansaioan kristal-silizea dagoen hautsa arnasteko arriskuan egon diren, dauden edo egongo diren langile guztiei aplikatuko zaie. Helburu hauek dauzka:

- Silizeak langileen osasunari kalte egitea saihestea.
- Silikosia goiz detektatzea.
- Arnas gaixotasun kronikoa dutenen osasuna babestea.

Bi fase ditu:

- Osasunaren banakako zaintza
- Osasunaren zaintza kolektiboa

4.1. Osasunaren banakako zaintza

4.1.1. Edukia

Egiaztatuko da ea langile bakoitzaren laneko historia klinikoan agertzen den 39/1997 Errege Dekretuak, Prebentzio Zerbitzuen Erregelamendua onesten duenak, 37.3.c artikuluan ezartzen den guztia.

- **Laneko historia:** Galderak eginez honako hauen berri bildu behar da:
 - Esposizio-aldia
 - Esposizio mota: agenteak eta manipulazio-modua
 - Ezarritako prebentzio-neurriak eta babes-neurriak.

Uneko lanpostuari zein aurreko lanpostuei buruzko datuak eman behar dira.

Hauts-neurketen emaitzak agertu behar dira, datu hauek emanez: neurketa noiz egin den, hauts arnagarriaren kontzentrazioa, kristal-silize askearen kontzentrazioa hauts-zatiki arnagarrian. Horrez gainera, kristobalita eta tridimitaren kontzentrazioak ere adierazi behar dira, zehaztu badira.

Horretarako proposatzen da gutxienez honako informazio hau ematen duten erregistroak erabiltzea:

- **Enpresa** (sozietatearen izena/jarduera)
- **Sektorea** (harrobia, galdaketa, harri-langintza, eta abar)
- **Lanpostua**
- **Denbora** (hilak-urteak)

- **Lehengaia** (kareharria, arbela, granittoa, eta abar)
 - **Hautsarekiko esposizioaren maila** (kristal-silize arnasgarria, mg/m³-tan)
 - **Neurketa-datak eta emaitzak**
 - **Prebentzio-sistemak eta babes-sistemak**
- **Historia klinikoa**
- **Aurrekari pertsonalak**
 - Aurrekari patologikoak:

Arreta berezia emango zaie aurretik izandako arnas gaixotasunei eta silikosiaren diagnostiko diferentzialerako baliagarriak direnei: beste pneumokoniosi batzuk, tuberkulosia, biriketako gaixotasun interstizial hedatsuak (eta hauen artean sarkoidosia, tabakoak eragindako pneumopatiak eta biriketako fibrosi interstiziala) eta biriketako minbizia.
 - Ohitura toxikoak:

Arreta berezia emango zaio tabakismoari: zenbat takako kontsumitzen den zenbatu behar da, metatuta, urtean zenbat pakete erretzen den zehaztuta [(zigarretak egunean x urteak erretzen) / 20], eta mendekotasun-maila adierazi⁴².
 - **Egungo historia:** Anamnesia egingo da silikosiaren eta beste pneumopatien sintomei buruz eta silikosisia izateko arrisku-faktoreei buruz.

Sintomen berri biltzeko galdera-sorta estandarrak erabiliko dira⁴³ (ikus II. eranskina).
 - **Miaketa fisikoa:** Gutxienez honako hau egin behar da: Bihotz-biriketako auskultazioa.
 - **Irudi bidezko probak:**

Toraxaren erradiografiak, P-A eta alboko proiektzioekin; adituek egin eta irakurri behar dituzte ILO 2011 arautegiarekin bat etorritik (ikus III. eranskina).
 - **Arnasketa-funtzioaren probak:**

Espirometria; SEPAR⁴⁴ elkarteak emandako gomendioen arabera egin eta interpretatu behar dira (ikus III. eranskina).
 - **ITC/2585/2007 AGINDUAN aipatzen diren langileak**

Horiei elektrokardiograma ere egin behar zaie.
- Gainera, **beste miaketa edo azterketa batzuk** ere egin daitezke, hain zuzen ere laneko medikuaren ustez beharrezkoak direnak langile bakoitzaren esposizioaren edo osasunaren arabera.



4.1.2. Aldizkakotasuna

• Hasierako osasun-azterketa

- Pertsona bat lanean hasi ondoren edo silizearekiko esposizioaren ondorioz arriskua dakarten egitekoak esleitu ondoren egingo da.
- Hasierako osasun-azterketan 4.1.1. apartatuan azaltzen diren ikerketak egingo dira.

• Aldizkako osasun-azterketak

Oro har, **urtean** osasun-azterketa bat egingo da (4.1.1. apartatuan azaltzen da nola). Hala ere, **miaketa erradiologikoen** aldizkakotasuna kasuaren arabera izango da, honako taula hauetan azaltzen den bezala:

- Miaketa erradiologikoa

- Meatzaritzako Segurtasunaren Oinarrizko Arauen Erregelamendu Orokorra (MSOAE) aplikatzen zaien enpresetako langileei lehengaiaren silize-ehunekoaren edo egoeraren arabera egingo zaie:

Lehengaiaren silize-ehunekoa edo egoera	Aldizkakotasuna
Silize askea % 15 baino gutxiago	Hiru urtez behin
Silize askea % 15 baino gehiago	Urtean behin
Lurpeko ikatz-meatzaritzaz	Lehen 10 urteak: hiru urtez behin 10 urtetik aurrera: urtean behin
Lurpeko meatzaritzaz, ikatzarena ez beste guztiak	Urtean behin

- Meatzaritzako Segurtasunaren Oinarrizko Arauen Erregelamendu Orokorra aplikatzen ez zaien enpresetako langileak:

Oraingo esposizioa*	Aurreko esposizioa*	Esposizioaren iraupena	Aldizkakotasuna
Adostasuna	Onargarria	Esposizio-aldia, guztira: 10 urte baino gutxiago	Hiru urtez behin
		Esposizio-aldia, guztira: 10 eta 20 urte artean	Bi urtean behin
		Esposizio-aldia, guztira: 20 urte edo gehiago	Urtean behin
	Onartezina		Urtean behin
Adostasunik ez			Urtean behin

* Ikus: - I. eranskina: Irizpideak esposizioaren ebaluazioaren emaitzak interpretatzeko

- Honako kasu hauetan osasun-azterketa urtero egingo da:

Aldizkotasuna: urtean behin
Neumokoniosi arrunta diagnostikatuta daukaten langileak
Esposizioa gehiegizkoa dela susmatzen denean
Kuartzozko aglomeratuak manipulatzeko erabiltzen dituzten langileak, kristal-silizearen ehunekoa handia izanez gero eta aldi laburrean sortutako silikosi-kasuak detektatuz gero.

Kasu batzuetan miaketa erradiologikoak protokolo honetan ezartzen dena baino sarriago egin ahal izango dira, hain zuzen ere laneko medikuak, langile batek jasaten den esposizioa edo osasuna kontuan hartuz, beharrezkoa dela uste duenean.

- **Osasun-arrazoiengatik luzaro lanik egin gabe egon ostean**

Bi xede ditu: lanik egin gabe egoteko arrazoiak lanbidearekin zerikusia ote duen argitzea eta, bestetik, langileak babesteko ekintza egoki bat gomendatzea.

- **Lanean aritzeari utzi ostean**

Esposiziopeko aldia amaitu ondoren agertu daiteke silikosisia, eta txarrera ere egin dezake. Horregatik, osasun-kontrolak egiten jarraitzea gomendatzen da:

- Enpresaren kontura, langilea bertan ari den artean, hots, enpresarekiko lotura bertan behera gelditu arte (kontratu-harremana eten edo erretiroa hartu).
- Espainiako Osasun Sistemaren pneumologia-zerbitzuespezializatuetan, enpresaren eta langilearen arteko lotura amaitu ondoren.

4.2. Osasunaren zaintza kolektiboa

Zaintza kolektibo edo epidemiologikoaren helburua da aztertzea nolako harremanak dauden langileen osasun-egoera orokorraren eta laneko inguruabarren artean⁴⁵.

Osasunaren zaintza kolektiboaren emaitzak ebaluazio higienikoaren osagarri dira, eta prebentzio-zerbitzuak kontuan eduki behar ditu laneko arriskuen prebentzioa ondo kudeatzeko.

Lortu nahi den helburuaren arabera, zaintza kolektiboaren analisiaren eremua enpresa bat bakarrik izan daiteke edo antzeko arriskuak dauden zenbait enpresa har ditzake.



Adierazleak erabiltzeak zaintzapeko langileen bilakaera epidemiologikoaren analisia eta interpretazioa erraztatuko ditu (esposizio desberdineko taldeen arteko konparazioa, aldien arteko konparazioa, aplikatutako prebentzio-neurrien eraginkortasunaren egiaztatpena eta abar).

Edozein analisi-maila egiten dela ere, genero-ikuspegia beti izan beharko da kontuan, gizonen eta emakumeen arteko eredu diferentzialak agerian jarri ahal izateko⁴⁶.

Silize-esposiziopeko langileen zaintza kolektiboak honako helburu hauek ditu:

- Kristal-silize askearekiko esposizioarekin lotutako osasun-arazoan maiztasunaren eta banaketaren berri jakitea.
- Kristal-silize askearekiko esposizioaren inguruabarren arazoan maiztasunaren eta banaketaren berri jakitea.
- Silizearekiko esposizioaren inguruabarrak eta horrek osasunean dituen ondorioak denborak aurrera egin ahala nola aldatzen diren jakitea.
- Ustekabeko kasu-gehikuntzak detektatzea.
- Informazioa ematea talde osoan aplikatuko diren prebentzio-neurriak proposatzeko, xedetzat hartuta arriskuak murriztea eta langileek osasun-kalterik ez jasatea.
- Langile-taldean aplikatzen diren prebentzio-neurriak (kolektiboak zein banakakoak) eraginkorrak direnez aztertzea.

5. Irizpideak laneko medikuentzat

5.1. Silikosia diagnostikatzeko irizpideak

Silikosiaren diagnostikorako honako irizpide hauek hartzen dira kontuan:

- Laneko historian silizearekiko esposizioa eta gertagarritasun biologikoa
- Erradiologiaren emaitzak bateragarriak silikosiarekin: toraxaren erradiografian ILO 2011 irakurketaren 1/1 edo handiagoak diren profusioak
- Beste arrazoi guztiak baztertzea

5.2. Toraxaren erradiografiak aztertzeko irizpideak (ikus III. eranskina)

Erradiografiaren emaitzak interpretatzeko irakurketa estandarizaturik aplikatu behar da, hain zuzen ere LNEren Nazioarteko sailkapena erabiltzeko gidak finkatzen duena (2011n berrikositako bertsioa; ILO 2011). Interpretazioa erradiografiak irakurtzen trebatutako pertsona batek egin behar du.

5.3. Espirometria aztertzeko irizpideak (ikus III. eranskina)

Espirometriak egiteko eta interpretatzeko SEPAR elkarteak emandako gomendioak aplikatuko dira. Interpretazioak argituko du arnas patroia nolakoa den: normala, buxadura, buxadura gabeko narriadura edo aurreko bi narriadurak.

5.4. Langileen osasunaren zaintzatik ateratzen diren ondorioak komunikatzeko irizpideak

5.4.1. Prebentzio-gomendioei buruzko txostena

Langileen osasunaren zaintzaren emaitzei buruzko ondorioak, laneko arriskuen ikuspegitik, enpresaburuari eta prebentzioaren arloko ardurak dauzkaten pertsonari edota organoari jakinarazi beharko zaizkie, prebentzio-gomendio gisa, esleituta dauzkaten egitekoak egin ahal izan ditzaten.

5.4.2. Lanerako gaitasuna balioztatzeko irizpideak

Beharrezkoa izanez gero, laneko medikuak txosten baten bidez langile baten lanerako gaitasunaren berri emango die langileari berari, enpresaburuari eta prebentzioaren arloko ardurak dauzkaten pertsonari edota organoari.

Txostena osasun-miaketaren emaitza izango da. Jarraian osasun-azterketaren emaitzak sailkatzeko modua proposatzen da, gaitasunaren inguruko ondorioez erabakiak hartzen errazteko.



1. TALDEA

Irizpide hau betetzen da:

- Arnas patologiarik ez

GAITASUN-IRIZPIDEA: LANERAKO GAI

2. TALDEA

Irizpide hau betetzen da:

- Arnas patologia kronikoa, pneumokoniotikoa ez bestelakoa, arina eta kontrolatua

KONTUAN EDUKI BEHARREKOAK:

- Laneko faktoreak (errekerimendu fisikoak edota hauts pneumokoniotikoaren maila giroan)
- Lanaz kanpoko faktoreak (tabakoaren kontsumoa, batik bat)

GAITASUN-IRIZPIDEA: LANERAKO GAI

3. TALDEA

Irizpide hauetako bat betetzen da, gutxienez:

- Arnas patologia kronikoa, pneumokoniotikoa ez bestelakoa, arina eta kontrolatua
- Parametro espirometrikoen murrizte azkarra (batez ere FEV1)
- Rx: biriketako patologiaren bat dagoela pentsarazten duten aurkikuntzak, hala nola O/1, 1/0 profusioak ILO sailkapenaren arabera

KONTUAN EDUKI BEHARREKOAK:

- Kasu bakoitzean, diagnostikoa ahalik zehatzena izan dadin, informazioa osatzeko azterketa gehiago (irudi bidezko probak, proba funtzionalak...) edota laneko medikuntza ez beste espezialitate batzuetako txostenik behar ote den.
- Laneko faktoreak (errekerimendu fisikoak edota giroan dagoen hauts-maila)
- Lanaz kanpoko faktoreak (tabakoaren kontsumoa eta errekerimendu terapeutikoak, batik bat)

GAITASUN-IRIZPIDEA:

- Arriskuarekiko bereziki kaltebera diren langilea (ABK), MUGARIK GABE, lanpostuak eragina ez badauka
- Arriskuarekiko bereziki kaltebera diren langilea (ABK), MUGAREKIN, lanpostuak eragina badauka; lanpostuan nola jardun behar duen zehaztu behar da

4. TALDEA
– Silikosi arrunta
KONTUAN EDUKI BEHARREKOAK:
– Lanaz kanpoko faktoreak (tabakoaren kontsumoa eta errekerimendu terapeutikoak, batik bat)
– Laneko faktoreak (errekerimendu fisikoak edota silizedun hautsaren maila giroan)
GAITASUN-IRIZPIDEA:
– Arnas arriskuarekiko bereziki kaltebera den langilea (ABK)
JARDUTEKO IRIZPIDEA:
– Silizea arnasteko arriskurik ez dagoen lanpostu batean jardun behar du
– Lanean aritzeko beste baldintza batzuk zehaztu behar dira
– Baldin eta enpresan ez badago silizea arnasteko arriskurik gabeko lanposturik langilearen lanbide-kategorian, LANERAKO EZINTASUN IRAUNKORRA onartzeko izapidera bideratu behar da

5. TALDEA
Irizpide hauetako bat betetzen da, gutxienez:
– Silikosi konplikatu
– Arnas gaixotasun larria
GAITASUN-IRIZPIDEA: EZ DA GAI
JARDUTEKO IRIZPIDEA: LANERAKO EZINTASUN IRAUNKORRA onartzeko izapidera bideratu behar da

ITC/2585/2007 AGINDUAN aipatzen diren langileei bertan ezarritako ezintasun-arrazoia aplikatuko zaizkie.

5.4.3. Prebentzio-gomendioei buruzko txostena langilearentzat

- Osasunaren zaintzaren ardura daukan medikuak kristal-silizearekiko esposizioaren berri emango dio langile bakoitzari, eta horrez gainera honako hauek ere azalduko dizkio: esposizioaren ondoriozko arriskuak, gomendatzen zaizkion prebentzio-neurriak eta neurriak zuzen aplikatzearen garrantzia.
- Langileak tabakoa erretzen duela egiaztatuz gero, tabakismoaren kontrako aholkuak emango zaizkio eta ez erretzeko gomendatuko zaio.



5.5. Nola jokatu laneko medikuak uste badu silikosi-kasu batean aurrean dagoela

- Gaixotasun profesionalaren susmoaren berri emango zaio autonomia erkidegoaren organo eskudunari, azaroaren 10eko 1299/2006 Errege Dekretuak, Gizarte Segurantzaren sistemako gaixotasun profesionalen koadroa onartu eta horien jakinarazpen eta erregistroa egiteko irizpideak ezartzen dituenak, 5. artikuluan ezartzen duen bezala. Gero, organo horrek erakunde kudeatzaileari jakinaraziko dio, gaixotasun profesional gisa kalifikatzeko, bai eta, behar den kasuetan, laneko kontingentzien babesa bere gain hartzen duen Gizarte Segurantzaren entitate laguntzaileari ere.
- Enpresari esango dio gaixotasun profesionalaren susmoa izapidetuko dela autonomia erkidegoaren erakunde eskudunaren aurrean eta azalduko dio langilea Gizarte Segurantzaren entitate laguntzailerara joan behar dela diagnostikoa berresteko.
- Enpresarekin egindako izapideen berri emango dio langileari.

5.6. Nola jokatu silikosisia diagnostikatuz gero

Langile bati silikosisia diagnostikatuz gero, lehen gomendia da silizearekiko esposizioa etetea. Gero, gaitzaren graduaren arabera, laneko medikuak gaitasunari buruzko txostena egingo du; horretarako aurreko puntuetan azalduetako balorazio-irizpideak erabili daitezke.

Silikosi arrunta:

- Langilea silizedun hautsa arnasteko arriskurik ez dagoen lanpostu batera aldatu behar da.
- Lanpostuan giroko hauts geldoarekiko esposizioa badago, giroko hautsaren maila onargarria izan behar da eta NBE egokiak erabili behar dela adieraziko da.
- Egoera nolakoa den egiaztatzeko beharrezkotzat joz gero, aldizkako giro-neurketak egingo dira.
- Arriskurik gabeko lanposturik ez badago, enpresak Gizarte Segurantzaren entitate laguntzaile egokira bidali behar du langilea, lanerako ezintasun iraunkorra onartzeko izapideak hasteko.
- Laneko medikuak gainerako langileek esposizio-mailaren arabera eta osasunaren zaintzan (banakakoa zein kolektiboa) bildutako emaitzen arabera jasaten duten arriskua ezabatzeko edo murrizteko beharrezkotzat jotzen dituen neurri guztien berri emango die enpresaburuari eta prebentzioaren arloko ardurak dauzkaten pertsoneri edota organoei.

- Enpresa batean silikosi-kasu bat diagnostikatzen bada, kasu gehiago ba ote dagoen aztertu behar da berehala.
- Silikosisia duten pertsonak arnas gaixotasun kronikoa dute. Horregatik, gomendatuko zaie streptococcus pneumoniae patogenoaren kontrako txertoa hartzeko, eta urtero-urtero gripearean kontrakoa ere bai.
- Silikosisia duten pazienteei gomendatuko zaie baheketa aplikatzea infekzio tuberkuloso sorra dutenez argitzeko. Behar izanez gero, langilea lanbide-kontingentzien arduradunak Gizarte Segurantzaren entitate laguntzailera joango da eta han infekzioaren eta gaixotasun tuberkulosoaren kontrako tratamendua emango zaio ohiko pauten arabera.

5.7. Dokumentazioa

Silizearekiko esposizioa jasaten duten langileen zerrenda eguneratua egon behar da. Langile bakoitzeko honako datu hauek agertu behar dira, modu kronologikoan: lanbidea eta lanpostua; esposizio-mailak eta maila bakoitzean egon den aldia. Gainera, langileek eskura eduki dituzten prebentzio-sistemak eta babes-sistemak zehaztu behar dira.

Maiatzaren 4ko 257/2018 Errege Dekretuak, 1299/2006 Errege Dekretua (azaroaren 10ekoa, Gizarte Segurantzaren sistemako gaixotasun profesionalen koadroa onartu eta horien jakinarazpen eta erregistroa egiteko irizpideak ezartzen dituena) aldatzen duenak, silize askearen hausarekiko esposizioaren ondoriozko biriketako minbizia sartzen du agente kartzinogenoek sortzen dituzten gaixotasun profesionalen artean.

Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2017ko abenduaren 12ko 2017/2398 (EB) Zuzentarauak 2004/37/CE Zuzentzarua, langileak lanean eragile kantzerigeno edo mutanteen eraginpean egotearekin zerikusia duten arriskuen aurrean babesteari buruzkoa, aldatzen du. Zuzentzari horrek ezartzen duenaren arabera, 2020ko urtarrilaren 17rako Batasuneko estatuak indarrean eduki behar dituzte zuzentzari horretan ezartzen dena betetzeko behar diren xedapen guztiak (legezkoak, erregelamendukoak eta administratiboak). Hain zuzen ere, honako puntu hau gehitzen dio I. eranskinari:

«6. Lanpostuan sortzen den kristal-silizearen hauts arnasgarriarekiko esposiziopean diren lanpostuak».

Horregatik guztiagatik, langileen historial medikuak **40 urtez** gorde beharko dira esposizio amaitu ondoren, eta arriskuen ebaluazioaren emaitzei buruzko dokumentazioa eta ebaluaziorako, neurketetarako, analisietarako eta entseguetarako aplikatutako irizpideak eta prozedurak ere gorde beharko dira, gainerako agente kantzerigenoekin egiten den bezala.



Langile baten eta enpresaren arteko harremana amaitzen denean, kontratua azkenduta edo erretiroagatik, azaldu beharko zaio zergatik den gomendagarria lanari utzi ondoren zaintzarekin jarraitzea:

- Azalduko zaio nolako arriskuak dauzkan osasunerako kristal-silize askearekiko esposizioak, eta nolako patologiak jasan ditzakeen, are esposizioa amaitu ondoren.
- Halaber, egingo zaizkion proba medikuen berri emango zaio eta azalduko zaio zer onura uste den lortuko duela haiei esker, bai osasunean, bai arlo sozialean.
- Informazio horrekin batera txostena emango zaio. Txosten horretan zehatz-mehatz azalduko da zer lanpostutan jardun duen, zenbat denbora eman duen lanpostu bakoitzean, nolako arriskuak detektatu diren laneko inguruabarren analisian, zenbatekoa izan den esposizioaren SiO_2 dosia eta zer prebentzio-neurri aplikatu den. Gainera, egin zaizkion osasun-azterketetan bildu den informazio mediko jakingarri guztia emango zaio.

Bibliografía

1. Cuervo VJ, Eguidazu JL, González A, Guzmán A, Hevia JR, Isidro I et al. Protocolo de vigilancia sanitaria específica para los/as trabajadores/as expuestos a silicosis y otras neumoconiosis. Madrid: Osasun eta Kontsumo Ministerioa; 2001.
2. Martínez González C. Cambios en el perfil de las enfermedades causadas por inhalación de sílice Arch Bronconeumol. 2018;5:5-6
3. Proceedings of the IV the International Pneumoconiosis Conference. Bucarest 1971. Apimondia Publishing House, 787. or.
4. Bradley B, Branley HM, Egan JJ, Greaves MS, Hansell DM, Harrison NK et al. Interstitial lung disease guideline: the British Thoracic Society in collaboration with the Thoracic Society of Australia and New Zealand and the Irish Thoracic Society. Thorax. 2008, iraila; 63 Suppl 5:v1-58.
5. Nagelschmidt G. The relation between lung dust and lung pathology in pneumoconiosis. Br J. Ind Med. 1960; 17:247-59.
6. Verma DK, Ritchie AC, Muir DC. Dust content of lungs and its relationships to pathology, radiology and occupational exposure in Ontario hardrock miners Am J Ind Med. 2008; 51:524-31.
7. Ziskind M, Jones RN, Weill H. Silicosis. Am Rev Respir Dis 1976; 113:643-665.
8. Diseases due to Free Silica Occupational Lung Disorders. Ed Parkes, W Raymond. Second Edition. Butterworth & Co U.K. 1982.
9. American Thoracic Society Committee of the Scientific Assembly on Environmental and Occupational Health. Adverse effects of crystalline silica exposure. in Am J Respir Crit Care Med, 155 (1997), 761-68.
10. Meldrum M, Howden P. Cristalina silica: Variability in fibrogenic potency Ann Occup Hyg 2002;46(suppl 1):27-30.
11. Suratt PM, Winn WC Jr, Brody AR, Bolton WK, Giles RD. Acute silicosis in tombstone sandblasters Am Rev Respir Dis. 1977; 115:521-9 or.
12. Martínez C, Prieto A, García L, Quero A, González S, Casan P. Silicosis: a Disease with an Active Present. Arch Bronconeumol. 2010; 46:97-100 or.
13. Hoy RF, Baird T, Hammerschlag G, Hart D, Johnson AR, King P et al. Artificial stone-associated silicosis: a rapidly emerging occupational lung disease. Occup Environ Med. 2018; 75:3-5 or.



14. Mossman BT, Churg A. Mechanism in the pathogenesis of asbestosis and silicosis. *Am J Respir Crit Care Med*, 157 (1998),
15. Cassela SL, Eisenbarth SC, Iyer SS, Sadler JJ, Colegio OR, Tephly LA, et al. The Nalp3 inflammasome is essential for the development of silicosis *PNAS* 2008;105: 9035-904.
16. Sayan M, Mossman BT. The NLRP3 inflammasome in pathogenic particle and fibre-associated lung inflammation and diseases *Particle and Fibre Toxicology* 2016;13:51-66.
17. National Institute for Occupational Safety and Health. Health Effects of Occupational Exposure to Respirable Crystalline Silica. Cincinnati, OH: Department of Health and Human Services; 2002.
18. Gibbs AR, Wagner JC. Diseases due to silica. In *Pathology of Occupational Lung Diseases*. Ed Churg A and Green F. 1998 Igaku-Shoin NY.
19. International Agency for Research on Cancer. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans (vol 100C): Silica dust, crystalline (quartz or cristobalite). Lyon: IARC; 2012
20. Oxman AD, Muir DC, Shannon HS, Stock SR, Hnizdo E, Lange HJ. Occupational dust exposure and chronic obstructive pulmonary disease. A systematic overview of the evidence. *Am Rev Respir Dis* 1993; 148: 38-48.
21. Rees D, Murray J. Silica, silicosis and tuberculosis. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2007;11:474-84.
22. Shtraichman O, Blanc PD, Ollech JE, Fridel L, Fuks L, Fireman E et al. Outbreak of autoimmune disease in silicosis linked to artificial stone. *Occup Med* 2015; 65:444-50
23. Ooi CG, Arakawa H. Silicosis. *Honetan: Imaging of Occupational and Environmental Disorders of the Chest*. Arg.: Gevenois PA, De Vuyst P. Springer-Berlin 2006:177-191.
24. Thrumurthy SG, Kearney S, Sissons M, Haider Y. Diffuse interlobular septal thickening in a coal miner. *Thorax* 2010;65:82-84.
25. Rosen SH, Castleman B, Liebow AA. 1958. Pulmonary alveolar proteinosis. *N Engl J Med* 258:1125-1143.
26. Fernández R, Martínez C, Quero A, Blanco JJ, Carazo L, Prieto A. Normativa SEPAR: Normativa para el diagnóstico y seguimiento de la silicosis. *Arch Bronconeumol*. 2015;51:86-93.
27. International Labour Office (ILO). Guidelines for the use of the ILO International Classification of Radiographs of Pneumoconioses. ILO

- Publications, International Labour Office, Switzerland, rev.ed. 2011. [Azken kontsultaren data: 2019-07-10]. Esteka: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_168260.pdf
28. Bango-Álvarez A, Ariza-Prota M, Torres-Rivas H, Fernández-Fernández L, Prieto A, Sánchez I, Gil M, Pando-Sandoval A. Transbronchial cryobiopsy in interstitial lung disease: experience in 106 cases-how to do it. *ERJ Open Res.* 2017;22;3.
 29. McCunney RJ, Li J. Radiation risks in lung cancer screening programs: a comparison with nuclear industry workers and atomic bomb survivors *Chest.* 2014;145:618-24.
 30. Mosiewicz J, Myśliński W, Złomaniec G, Czabak-Garbacz R, Krupski W, Dzida G. Diagnostic value of high resolution computed tomography in the assessment of nodular changes in pneumoconiosis in foundry workers in Lublin. *Ann Agric Environ Med* 2004; 11: 279-84.
 31. Sun J, Weng D, Jin C, et al. The value of high resolution computed tomography in the diagnostics of small opacities and complications of silicosis in mine machinery manufacturing workers, compared to radiography. *J Occup Health* 2008; 50: 400-05.
 32. Cochrane AL, Moore F. A 20 year follow-up of men aged 55-64 including coalminers and foundry workers in Stately Derbyshire *Br J Ind Med* 1980;37-226-229.
 33. Weinmann S, Vollmer WM, Breen V, Heumann M, Hnizdo E, Villnave J, Doney B, Graziani M, McBurnie MA, Buist AS COPD and occupational exposures: a case-control study. *J Occup Environ Med.* 2008; 50:561-9.
 34. Kurihara N, Wada O. Silicosis and smoking strongly increase lung cancer risk in silica-exposed workers. *Ind Health.* 2004; 42: 303-14.
 35. Vogelmeier CF, Criner GJ, Martínez FJ, Anzueto A, Barnes PJ, Bourbeau J et al. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease 2017 Report: GOLD Executive Summary. *Arch Bronconeumol.* 2017;53:128-149.
 36. Grupo de Trabajo Vacunación frente a neumococo en GR 2015, de la Ponencia de Programas y Registro de Vacunaciones. Vacunación frente a neumococo en grupos de riesgo. Madrid: Osasun, Gizarte Politika eta Berdintasun Ministerioa. 2015. [Azken kontsultaren data: 2019-07-10]. Esteka: http://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/vacunaciones/docs/Neumococo_Gruposriesgo.pdf



37. Grupo de trabajo vacunación en población adulta y grupos de riesgo de la Ponencia de Programa y Registro de Vacunaciones. Vacunación en población adulta. Espainiako Osasun Sistemako Lurralde arteko Kontseiluko Osasun Publikoko Batzordea Osasun, Kontsumo eta Gizarte Ongizateko Ministerioa, 2018ko iraila. [Azken kontsultaren data: 2019-07-10]. Esteka: https://www.mschs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/vacunaciones/docs/Vacunacion_poblacion_adulta.pdf
38. Poinen-Rughooputh P, Rughooputh MS, Guo Y, Rong Y, Chen W Occupational exposure to silica dust and risk of lung cancer: an updated metaanalysis of epidemiological studies BMC Public Health 2016; 16:1137.
39. Liu Y, Steenland K, Rong Y, Hnizdo E, Huang X, Zhang H, Shi T, Sun Y, Wu T, Chen W. Exposure-response analysis and risk assessment for lung cancer in relationship to silica exposure: a 44-year cohort study of 34,018 workers. Am J Epidemiol. 2013;178:1424-33.
40. Oudkerk M, Devaraj A, Vliegenthart R, Henzler T, Prosch H, Heussel CP et al European position statement on lung cancer screening. Lancet Oncol. 2017;18:e754-e766.
41. Singer JP, Chen H, Phelan T, Kukreja J, Goleen JA, Blanc P. Survival following lung transplantation for silicosis and other occupational lung diseases. Occup Med. 2012;62:134-137.
42. Fagerström K, Kunze M, Schoberberger R, Breslau N, Hughes J, Hurt R, et al. Nicotine dependence. Cross cultural comparisons in population surveys and cessation samples. Tob Control. 1996;5:52-6.
43. Fletcher CM. Standardised questionnaire on respiratory symptoms: a statement prepared and approved by the MRC Committee on the Aetiology of Chronic Bronchitis (MRC breathlessness score). BMJ 1960; 2: 1662.
44. García-Río F, Calle M, Burgos F, Casan P, del Campo F, Galdiz JB et al. Normativa SEPAR: Espirometría. Arch Bronconeumol. 2013;49:388-401.
45. Urbaneja F, Lijó A, Cabrerizo JI, Idiazabal J, Zubia AR, Padilla A. Vigilancia epidemiológica en el trabajo: Prebentzio zerbitzuek zaintza kolektiboa ezartzekogidaliburua. Barakaldo: Osalan-Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea; 2015 [Azken kontsultaren data: 2019-07-10]. Esteka: https://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/medicina_201510/eu_asma/adjuntos/guia_vigilancia_epidemiologica_2015_eu.pdf
46. Azpiroz A, Álvarez V, Carramiñana S, Lekue B, Padilla A, Pérez B, Robertson M. Genero-ikuspegia laneko arriskuen prebentzioan integratzeko jarraibideak. Barakaldo. Osalan-Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea; 2017. [Azken kontsultaren data: 19-07-10]. Esteka: <https://www.osalan.eus/>

euskadi.eus/contenidos/libro/gestion_201710/eu_def/adjuntos/genero_ikuspegia_jarraibideak.pdf

Lege araudia

- 2004/37/CE Zuzentaraua, 2004ko apirilaren 29koa, Europako Parlamentuaren eta Kontseiluarena, langileak lanean eragile kantzerigeno edo mutanteen eraginpean egotearekin zerikusia duten arriskuen aurrean babesteari buruzkoa (honi buruz Kontseiluaren 89/391/CEE Zuzentarauaren 16. artikulua 1. apartatuarekin bat etorritik egindako seigarren zuzentaraua).
- 2017/2398 (EB) Zuzentaraua, 2017ko abenduaren 12koa, Europako Parlamentuaren eta Kontseiluarena, zeinak aldatzen baitu 2004/37/CE Zuzentaraua, langileak lanean eragile kantzerigeno edo mutanteen eraginpean egotearekin zerikusia duten arriskuen aurrean babesteari buruzkoa.
- 31/1995 Legea, azaroaren 8koa, Lan-arriskuen Prebentzioari buruzkoa.
- 863/1985 Errege Dekretua, apirilaren 2koa, Meategietako Segurtasunerako Oinarrizko Arauen Erregelamendu Orokorra onartzen duena.
- 8/2015 Legegintzako Errege Dekretua, urriaren 30ekoa, Gizarte Segurantzaren Lege Orokorren Testu Bategina onartzen duena.
- 39/1997 Errege Dekretua, urtarrilaren 17koa, Prebentzio Zerbitzuen Araudia onartzen duena.
- 665/1997 Errege Dekretua, maiatzaren 12koa, Lanean dauden bitartean langileak agente kantzerigenoen esposizioarekin lotutako arriskuen aurka babesteari buruzkoa.
- 374/2001 Errege Dekretua, apirilaren 6koa, Lanean dauden bitartean langileen osasuna eta segurtasuna gai kimikoekin erlazionatutako arriskuen kontra babesteari buruzkoa.
- 1299/2006 Errege Dekretua, azaroaren 10ekoa, Gizarte Segurantzaren sistemako gaixotasun profesionalen koadroa onartu eta horien jakinarazpen eta erregistroa egiteko irizpideak ezartzen dituena.
- 298/2009 Errege Dekretua, martxoaren 6koa, zeinak aldatzen baitu Prebentzio Zerbitzuen Erregelamendua onartzen duen urtarrilaren 17ko 39/1997 Errege Dekretua, haurdun dauden, umeaz erditu berri diren edo bularra ematen ari diren laneko segurtasuna eta osasuna sustatzeko neurriei aplikatzeari dagokionez.



ITC/2585/2007 AGINDUA, abuztuaren 30ekoa, 2.0.02 jarraibide tekniko osagarria onartzen duena («Erauzketa-industrietan langileak hautsetik babestea, silikosisia dela eta»), Meatzaritzako Segurtasunaren Oinarrizko Arauen Erregelamendu Orokorra).

92/85/EEE Zuzentaraua, urriaren 19koa, Kontseiluarena, haurdun dauden, umeaz erditu berri diren edo bularra ematen ari diren emakumean laneko segurtasuna eta osasuna hobetzea sustatzeko neurrien aplikazioari buruzkoa.

3/2007 Lege Organikoa, martxoaren 22koa, emakumeen eta gizonen berdintasun eragingarriakoa.

Gida teknikoak

Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo. Laneko Segurtasun eta Higienarako Institutu Nazionala. Madril, 2013 [Azken kontsultaren data: 2019-07-10]. Esteka: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/g_AQ.pdf

Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo. Laneko Segurtasun eta Higienarako Institutu Nazionala. Madril, 2017 [Azken kontsultaren data: 2019-07-10]. Esteka: https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/Agentes_cancerigenos.pdf

Madera J, Menéndez P, Carballo M, Freijo J, Fernández EM. Guía para el control del riesgo por exposición a sílice cristalina respirable. Meatzaritzako Segurtasunaren Oinarrizko Arauen Erregelamendu Orokorra aplikatzen zaien enpresak. Silikosiaren Institutu Nazionala. Oviedo; 2015. [Azken kontsultaren data: 2019-07-10]. Esteka: http://www.ins.es/guia/pdf/guia_completa.pdf

I. Eranskina: Irizpideak esposizioaren ebaluazioaren emaitzak interpretatzeko

• Oraingo esposizioa

UNE-EN 689:2019 araua oinarritzat hartuta, **adostasunak** esan nahi du langileen lanpostuetako batez besteko esposizio haztatua erreferentzia-aldiko ingurumeneko muga-balioa baino gutxiago dela.

Laneko medikuak egiaztatuko du ea honako baldintza hauek bete diren (pertsone arduradunak ondo dokumentatu behar ditu):

- Agente honekiko esposizioa zuzen zein zeharka jasaten duten lanpostu guztiak ebaluatu dira.
- Ebaluazioa egin duen pertsonaren prestakuntza egokia izan da; gainera, eskarmentua dauka industria-higienean eta esposizioaren ebaluaziorako behar diren neurketa-tekniketan. Neurketak egin direnean, ebaluazioa egin duen pertsona lanpostuan egon da eragiketa kontrolatzen.
- Hasierako ebaluazioan kontuan hartu dira lanpostu bakoitzeko lan-saioan egiten diren ataza guztiak.
- Oro har, hasierako ebaluazioan kontuan hartu dira jardueraren izaera, dauden lanpostuen ezaugarriak eta lanpostu horietan jardun behar duten langileen ezaugarriak. Ebaluazioa aldizka eguneratu du pertsona arduradunak, ingurumeneko muga-balioarekin bat datorrela ziurtatzeko.
- Kanpoko lanpostuen ebaluazioan kontuan hartu da eguraldiak esposizioan eduki dezakeen eragina.
- Laneko inguruabarretan aldatetaren bat egon den bakoitzean ebaluazioa eguneratu da. Hasierako ebaluazioa egin ondoren, pertsona arduradunak honako aldatetaren hauen eragina jasan duten lanpostuak berriz ebaluatu ditu:
 - a. Lan-ekipo, substantzia edota prestakin kimiko berriak erabiltzea, teknologia berriak erabiltzen hastea edo lantokiko antolakuntza aldatzea.
 - b. Aldaketa nabarmena ekoizpen-prozesuan material berriak manipulatzeagatik, langileen banaketa aldatzea, lan-txandak aldatzea eta hasieran ebaluatutako inguruabarrak aldatzen dituen beste edozein aldateta.
 - c. Langile berria hastea lanean, ezaugarri pertsonalen ondorioz edo egoera biologiko ezaguna dela eta lanpostuko giroarekiko bereziki kaltebera dena hain zuzen.
 - d. Langileren baten osasunak kaltea jasan duela detektatzea.



- Esposizioaren ebaluazioa ebaluatzeko erabili den metodoaz zalantzarik izanez gero, **adostasunik ez** modura sailkatu behar da (protokoloaren 4.1.2 apartatua).
- **Aurreko esposizioa (kontuan hartuko da langileak bere lan-bizitza osoan silizea arnasteko arriskua dagoen sektoreetan jasan duen esposizioa)**

UNE-EN 689:1996 araua oinarritzat hartuta, esposizioa **onargarria** izateak esan nahi du ez dagoela ia batere aukerarik esposizioak muga-balioa gainditzeko, ez ebaluazioa egin den aldian, ez etorkizunean, esposizioan eragina eduki dezakeen aldaketaren bat gertatzen ez bada.

Esposizioa **onartezina** da honako inguruabarretako bat gertatuz gero:

 - a Aurreko neurketen erregistrorik ez badago.
 - b. Lehengaiaren osagaietan silizea % 15etik gora bada, honako kasu honetan izan ezik: dokumentatuta egonez gero esposizio-neurketen emaitzak muga-balioetatik beherakoak direla.
 - c. Ebaluazioaren emaitzak ez badatoz bat indarrean den UNE-EN 689 arauak ezartzen dituen onargarritasun-irizpideekin.
 - d. 3. kapituluan zehazten den ebaluaziorako metodologiaren inguruan edo horren emaitzen inguruan zalantzarik egonez gero.

II. Eranskina: Arnasketari buruzko galderak

Aurrekariak:

Izan duzu edo baduzu gaixotasun hauetako bat?

Gaixotasuna	BAI	EZ	Noiz
Silikosia			
Asma			
Biriketako gaixotasun buxatzaile kronikoa			
Enfisema			
Bronkitis kronikoa			
Tuberkulosia			
Pleurako isuria			
Arnasa hartzeko beste arazo batzuk, biriketakoak zein bestelakoak			
Kardiopatiak			
Toraxari kalte egin dion istripua			
Toraxa ukitu duen ebakuntza kirurgikoa			
Hartzen duzu medikamenturik?			
Hartzen baduzu, zein?			



Galdera sorta

Gaixotasuna	BAI	EZ
Egunez, ezgul asko egiten duzu? (edo gauez, lan-saioa gauekoa izanez gero)		
Urtean hiru hilabetean gutxienez karkaxarik(flemarik) botatzen duzu egun gehienetan?		
Inoiz ikusi duzu odolrik ezgul egin ondoren?		
Inoiz edukitzen duzu opresiorik bularrean edo arnasa hartzeko arazorik?		
Arnasa hartzean, entzuten duzu txisturik edo txilibitu-hotsik paparrean?		
Eguneroko egitekoetan, edukitzen duzu disnearik (arnasa hartzeko arazorik)?		
Azken 3 urteetan eduki duzu biriketako gaixotasunik, gutxienez astebete ohiko egitekoetan aritzea eragotzi dizunik?		
Erretzen duzu?		
Erantzuna baiezkoa bada: Fagerström-en testa, nikotinarekiko mendekotasun fisikoari buruzkoa		
Aspaldion, gertatu zaizu argaltzea, nola ez dakizula?		
Baduzu osasunaren gaineko kezkarik?		

Fagerström-en testa, nikotinarekiko mendekotasun fisikoari buruzkoa

- Jaiki ostean, zenbat denbora igarotzen da lehen zigarreta erre arte?

5 minutu gehienez	3
6 - 30 minutu artean	2
31 minutu edo gehiago	0

- Zail egiten zaizu debekatutako lekuetan ez erretzea?

Bai	1
Ez	0

- Zein zigarreta uztea izango litzateke gogorrena?

Goizeko lehena	1
Besteren bat	0

- Zenbat zigarreta erretzen duzu egunean?

10 baino gutxiago	0
11 - 20 artean	1
21 - 30 artean	2
31 edo gehiago (esan zenbat)	3

- Ohetik jaiki ondoko lehen orduetan eguneko gainerako orduetan baino gehiago erretzen duzu?

Bai	1
Ez	0

- Eguneko ordu gehienak ohean gaixorik egonik ere, erretzen duzu?

Bai	1
Ez	0

Mendekotasunaren mailak: 0-3, arina; 4-6, moderatua; 7-10, larria

III. Eranskina: Proba osagarriak

Irudi-probak

Toraxaren erradiografia arrunta

Miaketa hau ezinbestekoa da silikosisia diagnostikatzeko eta txarrera egingo duenez jakiteko.

Silikosiaren lehen adierazlea, eta askotan bakarra, erradiografietan alde-biko patroia nodular hedatsua agertzea izaten da (opakutasunen diametroa 1 cm-koa gehienez); kaltea handiagoa izaten da goiko lobuluetan eta biriketako atzealdean. Patroi hau silikosi kroniko arruntarena da. Silikosi kroniko arrunta gaizkitzen bada (noduluak pilatu, biriketako parenkima uzkurto eta orbain-enfisema), silikosi kroniko konplikatu agertzen da (opakutasunen diametroa 1 cm-tik gora). Kasurik larrietan, baliteke erradiografietan biriketako fibrosi-masak agertzea edo beste patroia erradiologikoren bat, esaterako sare-noduluaren patroia hedatsua edo alde-biko patroia azinarra.

Toraxaren erradiografiak, P-A eta alboko proiektzioekin, egiteko kontuan eduki behar dira LNEren nazioarteko sailkapena erabiltzeko gidan pneumokoniosien erradiografiarako ematen diren gomendioak (2011n berrikusitako bertsioa) eta teknika eta metodo egokiak erabili behar dira. Egin ondoren erradiografiak interpretatzeko ILO 2011 sistemaren arabera irakurketa aplikatu behar du horretan trebatutako aditu batek, erakunde horren patroia-ereduekin alderatuz (OIT 2011-D). Erradiografiak adituek irakurriz gero, adostasuna zabalagoa izaten da.

Digitalak ez diren erradiografiak LNEren Nazioarteko Sailkapenari (2000) erantsitako pneumokoniosien erradiografien estandarrekin alderatu behar dira.

Erakunde horrek erradiografietan agertzen diren gaixotasun-adierazgarrien sailkapena ezarri du.

ILO irakurketak 5 atal dauzka:

1. Erradiografiaren kalitate teknikoa: 1 (ona), 2 (onargarria), 3 (txarra) eta 4 (onartezina).

Lehenbizi plakaren kalitatea aztertu behar da, eta, erradiografiaren kalitatea onartezina bada, berriz egin behar dira. Erradiografia onargarria izan arren, kalitatea ona ez bada, horren arrazoia azaldu behar da (gehiegizko esposizioa, biraketa eta abar).



2. Aldakuntzak parenkiman: opakutasun txikiak edo handiak izaten dira.

- **Opakutasun txikiak:** Lau faktoreren arabera deskribatzen dira: profusioa (opakutasun txikien kontzentrazioa biriketako gune jakinetan; 4 kategoria eta 12 azpikategoria daude); ukitutako biriketako gunea (hiru: goikoa, erdikoa eta behekoa); forma (biribilak edo irregularrak); tamaina (hiru tamaina forma bakoitzeko).
- **Opakutasun txiki biribilak** (p, q, r) edo opakutasun txiki irregularrak (s, t, u)
 - p - opakutasun biribilak, 1,5 mm-ko diametroa gehienez
 - q - opakutasun biribilak, 1,5 - 3 mm arteko diametroa dutenak
 - r - opakutasun biribilak, 3 - 10 mm arteko diametroa dutenak
 - s - opakutasun irregularrak, gehienez 1,5 mm zabal direnak
 - t - opakutasun irregularrak, 1,5 - 3 mm arteko zabalera dutenak
 - u - opakutasun irregularrak, 3 - 10 mm arteko zabalera dutenak
- **Profusioa:** 12 mailako eskala (0/- eta 3/+ artean), goranzko ordenan.
- **Opakutasun handiak:** 10 mm-tik gorako diametrokoak. Hiru kategoria daude tamainaren arabera: A, B eta C.

3. **Pleuraren aldakuntzak:** pleura loditzea (gune jakinetan edo modu hedatsuan), lodiuneen kaltzifikazioak, saihets-diafragmetako sinuen zapaltzeak.

4. **Sinboloak:** erradiografien ezaugarriak erregistratzeko eta kodetutako aurkikuntza gehigarriak azaltzeko erabiltzen dira.

5. **Ohar askeak:** aurreko irakurketan egin ez direnak. Erradiografiaren kalitate teknikoa ez bada 1 (ona), ohar bat egin behar da horretaz sailkapenarekin aurrera egin aurretik, eta gauza bera egin behar da od (beste gaixotasun edo aldakuntza adierazgarri bat) sinboloa erregistratzen denean ere.

ILOk 2011. urtean egin zuen azken berrikuspena eta ezarri zuen irudi digitalak erabil daitezkeela silikosia baloratzeko. 22 irudi estandar daude, formatu digitaletan, eta zehazten da nolako ezaugarriak eduki behar dituzten ekipo erradiologikoek eta nola irakurri behar diren erradiografiak. Hain zuzen ere, irudiak erradiografia bidezko diagnostikoak egiteko diseinatutako medikuntza-mailako pantaila lauko monitoretan aztertu behar dira; monitorea 21 hazbetekoa izan behar da gutxienez (54 cm) eta argitasuna 250 kandela/m² izan behar da gutxienez. Pixelaren jaurtiketa ezin da izan 210 mikroitik gorakoa, eta bereizmenak 2,5 pare lineal milimetrokoa izan behar du gutxienez.

1. irudia

A



B

	R	mm	I	
p		-1,5		s
q		1,5-3		t
r		3-10		u

A. Irakurketan lesioen forma eta tamaina azaldu behar dira, 2 letraz adierazita, eta lesio-profusioa 2 zenbakiz deskribatu behar da. Gainera, lesioak biriketako zer gunetan dauden zehaztu behar da.

B. Irudian opakutasun txikiak identifikatzen dira (R - biribilak; I - irregularrak) eta nomenklaturan forma eta tamainaren arabera.

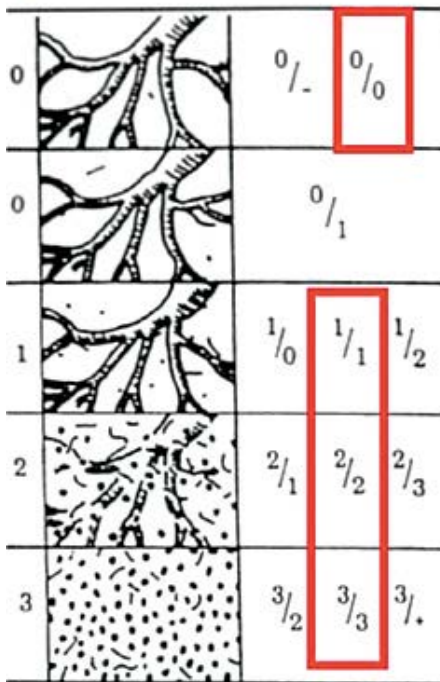


2. irudia

A

Categoría	0			1		2			3			
Subcategoría	0/-	0/0	0/1	1/0	1/1	1/2	2/1	2/2	2/3	3/2	3/3	3/

B



A. ILO irakurketan lesioen profusioen sailkapenean 4 kategoria nagusi eta 12 azpikategoria daude, txikitik handira.

B. Praktikan, zenbat eta handiagoa izan lesio silikotikoen profusioa, hainbat eta lausoago ageri dira biriketako hodiak toraxaren erradiografian.

Ordenagailu bidezko bereizmen handiko tomografian (OBHT)

OBHT eta erradiografiaren arteko konparazioak egin dira silikosiaren diagnostikorako egokiena zein den argitzeko eta egiaztatu da OBHT zehatzagoa eta eraginkorragoa dela gaixotasun interstizialak ebaluatzeko – pneumokoniosiak barne–. Hala ere, irakurketak egiteko modua ez dago zehatz-mehatz estandarizatuta eta teknika honek positibo faltsuak gehitzea ekar lezake. Horregatik, miaketa mota hau ez da egokia silikosi-kasuak bahetzeko.

Silikosia diagnostikatzeko irizpideen oinarriak laneko historia eta erradiografietan agertu ohi diren irudiak dira. Horretaz baliagarri dauden datuak toraxaren erradiografien bidez egindako kohorte-azterketetan lortu dira. OBHT modu orokorrean erabiliko balitz, diagnostiko zehatza egiteko erabili ezin izango liriatekeen noduluak detektatuko liriateke eta hori kalterako baino ez litzateke izango. Beste alde batetik, OBHTk erradiazio handia sortzen du, eta, opakutasun bakanak aurkituz gero, ez dakigu zer-nolako garrantzi patologikoa duen horrek, ez eta paziente horiek nola artatu behar diren ere. Besteak beste horregatik guztiagatik, OBHT erabiltzeko agindu baino lehen, ondo aztertu behar da proba bene-benetan beharrezkoa den, irakurketa egingo duenak behar den prestakuntza daukan eta bilduko den informazioa gaixotasunaren prebentziorako erabilgarria den, kontuan hartu behar baita erradiazioa metatu egiten dela, eta hor aintzat hartzekoa da pazientearen adina.

Toraxaren OBHTk ematen dituen aurkikuntza goiztiarrak direla eta, oraindik ez dago adostuta non dagoen silikosiaren diagnostikoa eragiten duen atalasea.

Hala ere, nazioarteko adituek proposatu dute ILO 2011ren antzeko irakurketa-sistema erabiltzea eta silikosi-kasua diagnostikatzeko erreferentziako irudi batzuetakoen antzeko profusioa duten opakutasun nodular zehatz-zehatzak agertzen direnean.

Horrenbestez, aurreko guztia kontuan harturik eta baliagarri dauden datuen arabera, uste dugu gaur egun OBHT honako kasu hauetan soilik erabili behar litzatekeela:

1. Toraxaren erradiografian opakutasun nodular oso hedatsuak ageri direnean koaleszentziarako joerarekin; horrelakoetan, OBHTren bidez hastapenetan diren fibrosi-masak detektatu daitezke.
2. Arrisku moderatuko/handiko lanpostuan ari diren langileen toraxaren erradiografietan 1/O baino handiagoak diren opakutasunak.
3. Erradiografian agertzen dena ezohikoa beste entitate batzuekin diagnostiko diferentziala egiteko.



Arnasketa-funtzioaren probak

Arnasketa-funtzioaren probak ezinbestekoak dira jakiteko nolakoa den gaitza diagnostikoa egiten den unean, gaitzaren bilakaera ebaluatzeko jarraipenean, eta baloratzeko gaixotasunaren larritasuna eta langilea bere egitekoan jarduteko gauza den ala ez.

• Espirometria

Arnasketa-funtzioa aztertzeko teknika nagusia **espirometria** da. Honen bidez gaitza diagnostikatu daiteke eta pazienteen jarraipena egin; hau da, funtzioak narriatzen ari ote diren kontrolatu daiteke.

Emaitzen balioak honelakoak izan daitezke: normala, buxadura eta buxadura gabeko narriadura, FEV₁ eta FVCren jaitsiera handiekin.

Lagin askorekin egindako behaketa-azterlanek erakutsi dute FVC eta FEV₁en jaitsierak islatzen duen biriketako funtzioaren galera lotuta dagoela esposizioaren magnitudearekin, lesio erradiologikoen hedapenarekin eta gaixotasun tuberkulosoaren aurrekariekin.

Meatzariekin egindako azterlanek frogatzen dute silizea luzaroan arnasteak FEV₁en jaitsiera azkarra ekar dezakeela, pneumokoniosirik ez egon arren. Badirudi hautsaren eragina eta tabakoarena sinergian aritzen direla eta ondorioz erretzaileek gainerako pazienteek baino gaixotasun larriagoa jasaten dutela. Silikosi arruntak ez du eraginik izaten biriketako funtzioan; aldiz, silikosi konplikatua buxadura edo murrizketa eragin dezake, edo biak, eta ondorioz narriadura ager daiteke aire-bidetan eta biriketako parenkiman. Fibrosi interstizial hedatsuak arnasketa-funtzioa narriatzen murrizten du eta difusio-ahala aldatzen du.

Osasun-egoera zaintzeko eta parametroen bilakaera luzaroan kontrolatzeko prozesuan espirometria erabiltzea lagungarria da jakiteko ea silizea arnasteak biriketako funtzioan eraginik duen, eta erabilgarria da, halaber, beste gaixotasun batzuen diagnostiko goiztiarra egiteko. Gainera, tabakoari uzteko aholkuari jaramon egiteko ere lagungarria izan daiteke.

Espirometriak egiteko SEPAR elkarteak emandako gomendioak hartu behar dira aintzat. Interpretazioaren emaitza honako hauetako bat izan daiteke: normalas, buxadura edo bucadura gabeko narriadura.

Interpretazioa

- Normala

Espirometria “normala” da emaitza konfiantza-tarteko beheko mugaz (LIN) gainekoa izanez gero. Muga hori FEV₁, FVC eta VCren balio teorikoaren % 80 inguru da, 0,7 FEV₁/FVC erlaziorako, FEFen % 60

gutxi gorabehera eta % 25-75 65 urtetik beherako pertsonetan eta oso handiak ez diren pertsonetan. Hala ere, balio horiek gutxi gorabeherakoak baino ez dira eta horregatik gomendatzen da erreferentziako ekuazioen arabera muga erabiltzea.

- Arnasketa buxatzen duen narriadura

Arnasketa buxatzen duen narriadura FEV_1/FVC erlazio txikiak adierazten du (LIN baino gutxiago). Praktika klinikoan, arnasketaren buxadura diagnostikatzen da FEV_1/FVC erlazioa 0,743 baino baxuagoa denean. Nolanahi ere, irizpide hau ez da oso zehatza eta batzuetan negatibo faltsuak gertatzen dira pertsona gazteekin eta positibo faltsuak zaharrek.

Arnasketaren buxadurak aire-fluxua erabat murriztea ekarri ohi du eta, horren erakusgarri, fluxua-bolumena kurba ahurra da; zenbatekoetara etorrira, FEFeen jaitsiera (% 75) edo FEFea (% 25-75) proportzioan handiagoa da FEV_1 ena baino. Kasu bakanetan FEV_1 eta FVC hein berean jaisten dira eta FEV_1/FVC erlazioa normala edo ia normala da. Patroi horrek erakuts dezake pazienteak ez dela gauza arnasa ondo egiteko edo, bestela, aire-bide txikiak modu irregularrean buxatzen zaizkiola arnasketaren lehen faseetan. Honelako kasuetan, FVC erabili beharrean onuragarria izan daiteke VC geldoa erabiltzea eta Tiffeneau-ren zatidura (FEV_1/VC) kalkulatzeko: narriadura honetan, LIN baino gutxiago izaten da. Arnasketa buxatzen duen narriadura FEV_1 en balioaren arabera sailkatzen da, ATS/ERS elkartearen gomendioak aintzat harturik; nolanahi ere, badaude gaixotasun honen berariazko sailkapenak ere, GOLDek proposatzen duena, kasurako. Larritasuna sailkatzeko muga hauek arbitrarioak dira.

- Arnasketa buxatzen ez duen narriadura

Arnasketa "buxatzen ez duen" narriaduraren adierazgarriak dira FVC baxua eta FEV_1/FVC erlazioa LIN baino gehiago izatea (batzuetan are erreferentziako batez bestekoa baino gehiago ere). Pertsona batek arnasketa buxatzen ez duen narriadura daukala susmatu behar da FVCren balioa LIN baino gutxiago izanik, FEV_1/FVC erlazioa LIN baino gehiago izan eta fluxua-bolumenaren irudia ahurra izanez gero. Hala ere, diagnostikoa berresteko ezinbestekoa da TLC murriztu dela egiaztatzea (< erreferentzia-balioaren 5 perzentila).

- Aldi berean arnasketan buxatzen duen narriadura eta buxatzen ez duena

Pertsona batek aldi berean arnasketa buxatzen duen narriadura eta arnasketa buxatzen ez duena dauzkala diagnostikatu ahal da honako



hau gertatuz gero; bai FVC, bai FEV_1/FVC erlazioa LINetik beherakoak izanez gero. Horren eragilea arnasketaren herstura (hiperintsuflazioa) edo murrizketa denez argitzeko, TLC neurtu behar da. Oro har, arautegi honetan gomendatzen da arnasa murriztuta dagoela berrestea TLC neurketaren arabera FVC edo VC baxua izanez gero.

Disnea agertuz gero edo espiometriak narriaduraren bat dagoela adieraziz gero, gomendatzen da azterketa funtzional osoa egitea, biriketako bolumenak zehatzuz (RV, FRC, TLC, RV/TLC).

- **Arnasketa-funtzioaren probak: beste batzuk**

Miaketa hauek gaixotasun-forma konplikatuak duten pazienteekin edo espiometria arruntaren bidez anomaliaren bat detektatzen den kasuetan erabiliko dira.

- **Bolumen estatikoak eta biriketako erresistentziak zehaztea**
Espiometriaren bidez neurtu ezin diren biriketako bolumenak eta edukierak kalkulatzeko da: hondar-bolumena (VR), hondar-edukiera funtzionala (FRC) eta biriketako guztirako edukiera (TLC).

Disnea agertuz gero edo espiometriak narriaduraren bat dagoela adieraziz gero, gomendatzen da azterketa funtzional osoa egitea, biriketako bolumenak zehatzuz (RV, FRC, TLC, RV/TLC). Baldin eta espiometriak erakusten badu pazientearen arnasketa “buxatzen ez duen” narriadura dagoela ($FEV_1/FVC > \% 70$), biriketako guztirako edukiera (TLC) baxua izateak esan nahi du arnasketa “murrizten duen” narriadura dagoela.

Baldin eta, pazienteak arnasketa “buxatzen duen” patologia daukala egiaztatu ondoren ($FEV_1/FVC < \% 70$), ebaluatu nahi bada nolakoa den arnasketaren herstura, hondar-edukiera funtzionalari (FRC) eta hondar-bolumenari (RV) erreparatu behar zaie: balio horiek altuak badira, herstura dagoen seinale.

Biriketako bolumen estatikoa biriketako guztirako edukieraren jaitzieraren adierazgarria izan daiteke, eta hori lotuta egon daiteke erradiografiak erakusten duen aldakuntzarekin.

- **Larruazalean zeharreko pulstioximetria**

Teknika erraz honen bidez oxihemoglobinaren asetasuna neurtzen da. Tresna erabilgarria da arnas gutxiegitasuna egon daitekeela susmatzen denerako eta arteria-gasometria egin behar denez erabakitzeko.

- **Arteria-gasometria**

Paziente anbulatorio egonkorren kasuan, arteria-gasometria basala (oxigeno-gehigarrik gabe), edo GAB, biriketako funtzioaren proben osagarri erabilgarria izan daiteke paziente jakinen batzuekin. Nolanahi ere, ezin da besterik gabe erabili; aitzitik, pulsiometriaren arabera oxigeno-asetasun baxua duten pazienteen kasuan baino ez da egokia.

Pulstioximetria eta arteria-gasometria proba egokiak dira gaixotasunaren larritasuna zehazteko, zeren eta kasurik aurreratuenetan arnas gutxiegitasuna dagoela frogatzeko erakutsi ahal dute eta ($paO_2 < 60$ mmHg, $SpO_2 < \% 90$).

- **Difusio-ahala**

Difusio-ahala neurtuta, albeoloen eta kapilarren arteko transferentzia nolakoa den jakin daiteke. Gaixotasunaren forma konplikatuetan difusio-ahala aldatzen da; beraz, fibrosia dagoela detektatzeko erabil daiteke.

- **Ergoespirometria**

Dirudienez, ariketan egiten diren azterketek ez dute ematen datu adierazgarrik paziente asintomatikoen kasuetan; hala ere, egokiak izan daitezke kasu jakinetan ariketa-ahala modu objektiboan neurtzeko eta ariketa fisiko bizia egin beharreko lanpostuan lanean hasi aurreko egoera fisikoa ebaluatzeko. Gainera, azterketa horien bidez aldakuntza funtzionalen diagnostiko goiztiarra egin daiteke eta lanean aritzeko gertutasun fisikoaren narriaduraren arrazoen berri jakin daiteke.

