

## سیلیکوزیس چیست

بیماری سیلیکوزیس یکی از قدیمیترین بیماریهای ریوی شغلی است که هنوز با وجود افزایش فن آوریهای جدید در عرصه تولید و صنعت سالیانه هزاران نفر را در سراسر جهان به کام مرگ می کشد. بر طبق آمار ارائه شده در امریکا بیش از یک میلیون کارگر در معرض تماس با گرد و غبار سیلیس کریستالی هستند که از این تعداد ۱۰۰۰۰۰ نفر کارگر در مشاغل با خطر بالا مانند سند بلاست مشغول به کار می باشند و به طور متوسط سالیانه ۲۵۰ نفر از آنها به علت سیلیکوزیس جان خود را از دست می دهند. این در حالی است که ۱۰٪ موارد سیلیکوزیس قابل پیشگیری اند.

بیماری سیلیکوز اولین بار در یونان باستان و در کارگران معدن گزارش و پس از آن در طول تاریخ شناخته شد. برناردینو رامازینی یکی از اولین افرادی بود که در تشخیص ارتباط بین مواجهه با گرد و غبار سنگ و ایجاد تنگی نفس مؤثر بود. بروز این بیماری در نیمه دوم قرن نوزدهم و نیمه اول قرن بیستم، همزمان با توسعه صنایع مکانیزه و عدم آگاهی کافی از ارتباط بین مواجهه با گرد و غبار و سیلیکوز، به حداکثر رسید. هنوز هم حتی در کشورهای توسعه یافته در جایی که کارگران با ذرات قابل استنشاق سیلیکا در حد بالاتر از استاندارد مواجهه پیدا می کنند، این بیماری دیده می شود.

سایر بیماریهای ناشی از مواجهه با سیلیس عبارتاند از: برونشیت مزمن، آمفیوزم، TB، بیماریهای اتوایمیون (اسکلرودرما، آرتریت روماتوئید و...)، نفروپاتی، و سرطان ریه.

با توجه به میزان مواجهه و طول مدت مواجهه با سیلیس، انواع مختلفی از سیلیکوز ممکن است ایجاد شود که عبارتاند از:

سیلیکوز ساده (کلاسیک)

سیلیکوز تسریع شده

سیلیکوز حاد

تشخیص سیلیکوز

برای تشخیص سیلیکوز نیاز به سه معیار وجود دارد:

اول سابقه ای از مواجهه با سیلیس آزاد که برای ایجاد بیماری کافی باشد. در این مورد طول مدت مواجهه، اندازه گیری سیلیس محیط (در صورت امکان) و استفاده از وسایل حفاظت فردی اهمیت دارد. (نکته: استفاده از وسایل حفاظت فردی ردکننده ایجاد سیلیکوز نمی باشد).

دوم یافته های رادیوگرافیک مشخص کننده سیلیکوز.

و سوم عدم وجود سایر بیماریهایی که علائمی شبیه به سیلیکوز ایجاد می‌کنند.

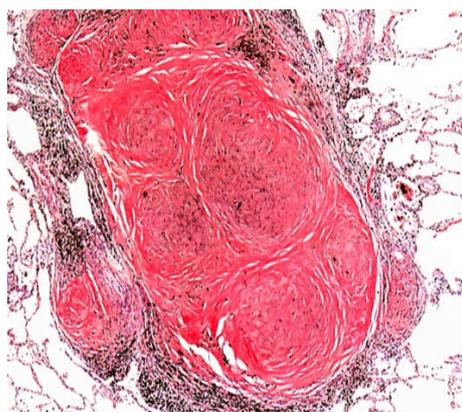
زمانی که این سه معیار همزمان وجود داشته باشد، تشخیص سیلیکوز داده می‌شود و نیازی به انجام کارهای اضافه‌تر وجود ندارد. زمانی که سابقه مواجهه قطعی نباشد یا زمانی که سایر بیماریهای ریوی مانند ندولهای روماتوئید، تومور، عفونت، سایر نوموکونیوزها، یا سارکوئیدوز را نمی‌توان رد کرد، بررسیهای بیشتر از قبیل HRCT یا بیوپسی ریه (ترجیحاً بیوپسی باز) برای تشخیص قطعی لازم است. لازم به ذکر است افراد مختلف در برابر ابتلا به سیلیکوز حساسیتهای مختلفی دارند، در نتیجه ممکن است در یک محیط کاری و در دو فرد با میزان مواجهه یکسان، یک نفر مبتلا شود و دیگری نشود.

#### پاتوژنز و یافته‌های بافت‌شناسی در سیلیکوز

بیشتر اشکال سیلیکوز سیر آهسته‌ای دارند، و معمولاً سالها طول می‌کشد تا بروز کنند. عوامل مؤثر در ایجاد سیلیکوز عبارت‌اند از: غلظت گرد و غبار سیلیس در هوا، مدت مواجهه، ساختار کریستالی ذرات سیلیس، درصد سیلیس آزاد، و اندازه ذرات. ضمن این که عوامل مربوط به میزبان از جمله ژنتیک، سیگار کشیدن، و بیماریهای زمینه‌ای نیز ممکن است مؤثر باشند.

ذرات دارای قطر کمتر از ۵ میکرومتر در آلوئولها رسوب می‌کنند. به نظر می‌رسد که ذرات کوچکتر از ۱ میکرومتر فیبروزیک‌ترین ذرات هستند و بیشترین توانایی را برای نفوذ به بافت ریه دارند.

ریه سیلیکوتیک سفت و تیره‌تر از ریه طبیعی و سطح آن زبر و دانه‌دانه است. ذرات سیلیس با ماکروفاژهای آلوئولی و سایر سلولهای ریه برخورد می‌کنند و سبب ایجاد واکنشهای التهابی، فیروز و تغییر شکل بافتی و ایجاد ندولهای سیلیکوتیک می‌شوند که مشخصه بافت‌شناختی سیلیکوز است. این ندولها معمولاً نزدیک برونشیولهای کوچک تشکیل می‌شوند. در برخی موارد که مواجهه کم است، ذرات سیلیس به طور کامل از ریه خارج و به غدد لنفاوی برده می‌شوند که سبب بزرگی گره‌های لنفاوی ناف ریه می‌شود. اما در بیشتر موارد ذرات سیلیس به طور کامل خارج نمی‌شوند و ندولها در بافت ریه تشکیل می‌شوند. این ندولها به صورت مجموعه‌ای از ماکروفاژهای پر از ذرات سیلیس هستند که توسط شبکه‌ای از بافت فیبرو احاطه شده‌اند. به تدریج بخش مرکزی مشخصتری شامل بافت همبند هیالینیزه و ذرات سیلیکا به وجود می‌آید و در اطراف آن منطقه‌ای از بافت فیبرو بدون ذرات سیلیکا قرار می‌گیرد و نمایی پوست پیازی ایجاد می‌کند (شکل ۳).



شکل ۳. نمای بافت‌شناسی ندولهای سیلیکوز.

برای دیدن ذرات سیلیس در بافتها باید از میکروسکوپ نور پولاریزه استفاده کرد.

سیلیکوز مزمن ساده (کلاسیک)

این نوع از سیلیکوز که شایعترین شکل سیلیکوز است در اثر مواجهه طولانی‌مدت (حداقل ۱۰ سال) با گرد و غباری که کمتر از ۳۰٪ سیلیس آزاد دارد ایجاد می‌شود. کارگران مبتلا معمولاً علائم بالینی خاصی ندارند. اگرچه، برخی از سرفه خلط‌دار مزمن و تنگی نفس فعالیت‌های شکایت دارند که معمولاً به علت برونشیت مزمن است. فقط در موارد پیشرفته سیلیکوز ساده، علائم تنفسی را می‌توان به سیلیکوز نسبت داد. در معاینه بالینی قفسه سینه معمولاً یافته مثبتی پیدا نمی‌شود. در برخی موارد کراکل خشن شنیده می‌شود که ناشی از برونشیت همراه است. در سیلیکوز ساده نگرانی اصلی تبدیل شدن آن به PMF است.

در رادیوگرافی، سیلیکوز ساده با کدورت‌های گرد ریز (با قطر کمتر از ۱ سانتیمتر) در ناحیه فوقانی ریه مشخص می‌شود (شکل ۴). این ندولها درعکس قفسه سینه از ندولهای ناشی از نوموکونیوز کارگران زغال سنگ قابل افتراق نیستند.

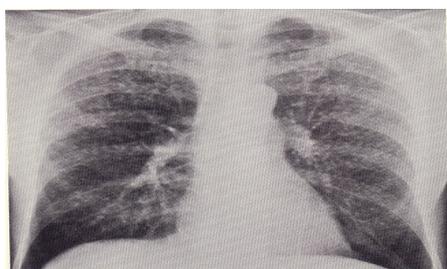
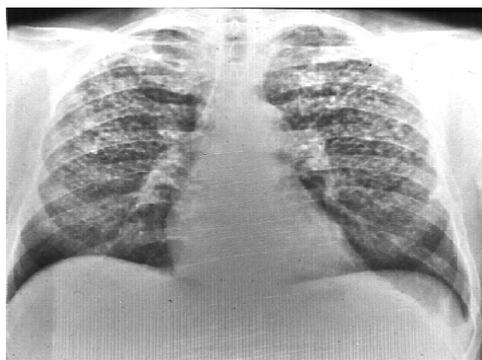


FIG 9-1. Silicosis. There is widespread 2- to 3-mm nodulation in the lungs, with mid-zone and upper zone predominance.

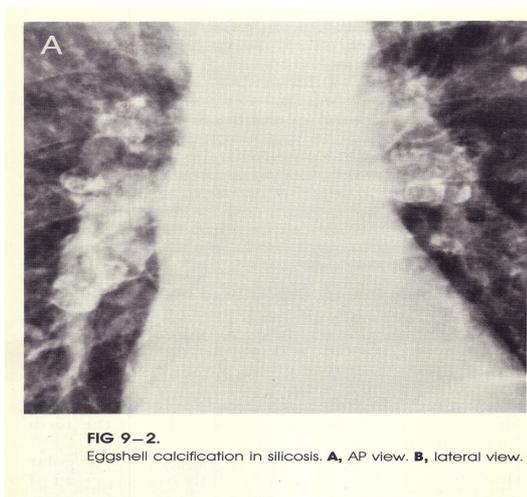
شکل ۴. عکس ساده بیمار مبتلا به سیلیکوز.

غدد لنفاوی ناف ریه اغلب بزرگ می‌شوند (شکل ۵) و در برخی موارد دچار کلسیفیکاسیون محیطی می‌شوند که به کلسیفیکاسیون پوسته تخم مرغی (egg-shell) معروف است (شکل ۶). این حالت در ۵ تا ۱۰٪ از بیماران سیلیکوزی دیده می‌شود و پاتوگنومونیک بیماری نیست بلکه در بیماری‌های دیگر از جمله سارکوئیدوز، هیستوپلاسموز و آمیلوئیدوز نیز دیده می‌شود. معمولاً در نواحی تحتانی ریه آمفیژم جبرانی نیز دیده می‌شود.



**Silicosis** Chest radiograph shows multiple larger nodules, 3-5 mm in diameter, with a bias for the upper lobes. Note calcification in some of the pulmonary nodules and the hilar lymph nodes. Courtesy of Paul Stark, MD.

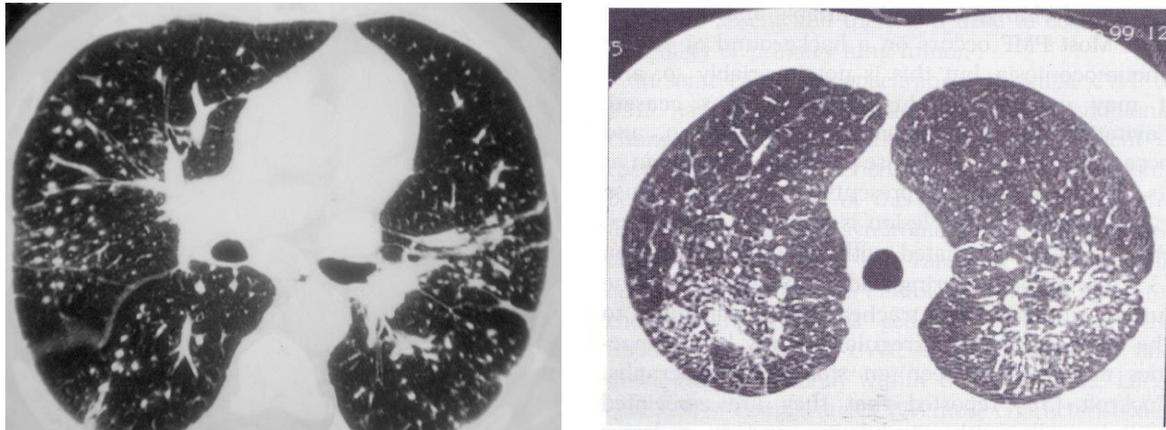
شکل ۵. ندولهای سیلیکوز به همراه بزرگی غدد لنفاوی ناف ریه.



**FIG 9-2.** Eggshell calcification in silicosis. **A**, AP view. **B**, lateral view.

شکل ۶. کلسیفیکاسیون پوسته تخم مرغی.

HRCT همبستگی خوبی با عکس قفسه سینه در نشان دادن ندولهای سیلیکوتیک دارد، ضمن این که تغییرات آمفیزمی را نیز بهتر از عکس ساده نشان می دهد (شکل ۷). با این حال هنوز نشان داده نشده است که HRCT نسبت به عکس ساده در تشخیص زودهنگام سیلیکوز حساسیت بیشتری داشته باشد. بنابراین انجام HRCT برای تمام بیماران سیلیکوزی توصیه نمی شود.



شکل ۷. نمای HRCT سیلیکوز.

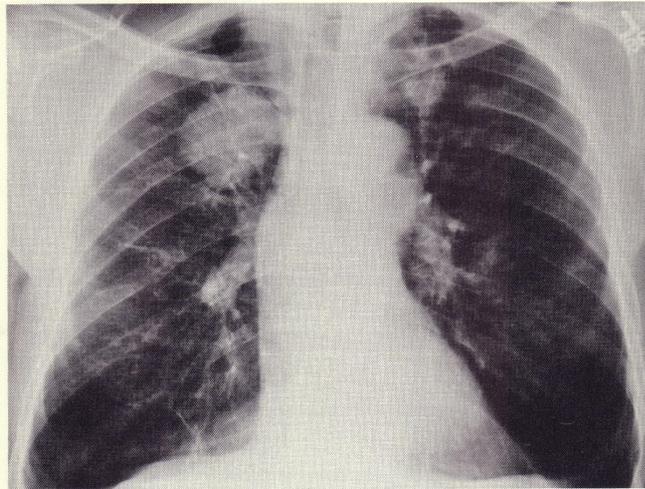
همبستگی بین تستهای عملکرد ریه و یافته های رادیوگرافی مختلف است. در سیلیکوز ساده معمولاً میزان آمفیزم است که عملکرد ریه را تغییر می دهد نه خود سیلیکوز. تستهای عملکرد ریه معمولاً در سیلیکوز ساده دچار اختلال نمی شوند، مگر در مراحل پیشرفته بیماری. بنابراین تغییرات اسپرومتریک در ابتدای بیماری معمولاً ناشی از سایر بیماریها از جمله برونشیت مزمن یا آمفیزم است. بنابراین اسپرومتری در فرد سیلیکوزی ممکن است طبیعی، انسدادی، تحدیدی یا مختلط باشد.

#### فیروز وسیع پیشرونده (PMF)

در اثر به هم چسبیدن ندولهای کوچک گرد ذکر شده در سیلیکوز ساده و تبدیل آنها به کدورت های بزرگتر در عکس قفسه سینه PMF ایجاد می شود.

علائم تنفسی در کارگر مبتلا به PMF متفاوت است. این علائم از تنها سرفه مزمن خلط دار تا تنگی نفس فعالیتی و نارسایی تنفسی تغییر می کند. معاینه بالینی معمولاً کاهش صداهای تنفسی و در موارد پیشرفته علائم نارسایی تنفسی را نشان می دهد. کراکل معمولاً شنیده نمی شود.

عکس قفسه سینه کدورت های بزرگ نامنظم با قطر بیش از ۱ سانتیمتر را در زمینه ندولهای گرد کوچک نشان می دهد. این کدورتها نیز بیشتر در لوبهای فوقانی دیده می شوند. در این حالت نافهای ریه به طرف بالا کشیده و نواحی تحتانی دچار پرهوایی و آمفیزم می شوند، در نتیجه خطر نوموتوراکس در این افراد زیاد است. (شکل ۹)



**FIG 9-7.**  
PMF in a coal miner, showing predominantly unilateral opacity in the right upper lobe. There is a small area of PMF in the left upper lobe. Note the accompanying emphysema and relative lack of background nodulation in the lungs.

#### شکل ۹. نمای PMF در عکس قفسه سینه.

بدتر شدن علائم حتی پس از قطع مواجهه نیز دیده می‌شود. در PMF یک نگرانی همیشگی ابتلای همزمان به TB است که سبب تشدید علائم، سرعت گرفتن کاهش عملکرد ریه و تغییرات عکس قفسه سینه با سرعت غیرمنتظره می‌شود.

#### سیلیکوز تسریع شده

این نوع سیلیکوز یافته‌هایی مشابه با سیلیکوز ساده دارد، با این تفاوت که زمان بین مواجهه اولیه و ایجاد نشانه‌های رادیوگرافیک یا مشکلات تنفسی کمتر است. این نوع سیلیکوز معمولاً در اثر حداقل ۲ تا ۵ سال مواجهه متوسط تا شدید با گرد و غبار دارای ۴۰ تا ۸۰٪ سیلیس آزاد ایجاد می‌شود. سیلیکوز تسریع شده همراه است با پیشرفت سریع و فراوان به سمت PMF. معمولاً بیماری‌های روماتولوژیک در این نوع سیلیکوز شایعتر است. در سیلیکوز تسریع شده نیز با وجود قطع مواجهه در بسیاری از موارد بیماری باز هم پیشرفت می‌کند.

#### سیلیکوز حاد (سیلیکوپروتئینوز)

این نوع سیلیکوز در اثر مواجهه بسیار زیاد و کوتاه مدت (حتی کمتر از ۱ سال) با گرد و غبار حاوی درصد بالای سیلیس آزاد ایجاد می‌شود. بروز علائم تنفسی در کارگر نسبتاً سریع است و به سرعت پیشرفت می‌کند و به سمت نارسایی تنفسی و مرگ پیش می‌رود.

اگرچه برخی از بیماران مبتلا به این نوع سیلیکوز ممکن است یافته‌هایی شبیه به سیلیکوز ساده نیز داشته باشند، اما معمولاً یافته‌های بالینی، رادیوگرافیک و بافت‌شناسی متفاوت است.

این کارگران معمولاً با سرفه تحریکی و خلط‌دار، تنگی نفس فعالیتی، کاهش وزن و گاهی اوقات درد پلورتیک مراجعه می‌کنند. زمان بروز علائم معمولاً ۱ تا ۳ سال پس از آغاز مواجهه است. در معاینه اغلب کراکل دارند که نشانه وجود مایع در آئولهاست. ممکن است بیماران به سرعت دچار سیانوز، و علائم نارسایی تنفسی شوند. میزان بقا پس از بروز علائم معمولاً کمتر از ۲ سال است.

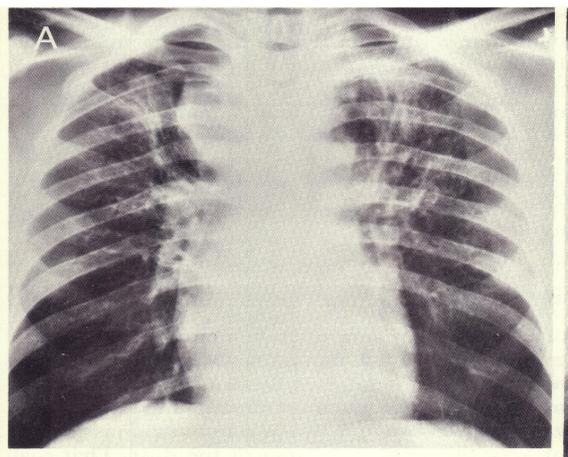


FIG 9-3. Acute silicoproteinosis in a young man employed for 2 years as a sandblaster. **A**, note the mediastinal adenopathy and upper zone shadowing after 2 years of exposure. **B**, 1 year later there is dense

شکل ۱۰. نمای رادیوگرافیک سیلیکوز حاد.

عکس قفسه سینه انفیلتراسیون الوئولی منتشر همراه با **air bronchogram** را نشان می‌دهد. کدورت‌های کوچک گرد معمولاً دیده نمی‌شوند و اکثراً نمای **ground-glass** پیدا می‌کنند (شکل ۱۰).

پیشرفت یافته‌های رادیوگرافیک سریع است. این مناطق انفیلتراسیون الوئولی به تدریج به هم می‌پیوندند و توده‌های بزرگی ایجاد می‌کنند که با **PMF** سازگار است.

آئولها پر هستند از ماده‌اگزوداتیو لیپیدی و پروتئینی که تقریباً بدون سلول و **PAS** مثبت است. ندولهای سیلیکوتیک اگر وجود داشته باشند کوچکتر و نامنظمر از سیلیکوز ساده هستند.

پروتئینوز آئولوی، پنومونیه، ادم ریه و خونریزی آئولوی در تشخیص افتراقی با این نوع سیلیکوز قرار می‌گیرند.

بیماریهای همراه با سیلیکوز

۱. عفونتهای مایکوباکتریایی:

همراهی عفونتهای مایکوباکتریایی و بویژه TB با سیلیکوز از مدتها قبل شناخته شده است. فراوانی TB در انواع تسریع شده و حاد سیلیکوز و همچنین PMF بیشتر است. ذرات سیلیس با تغییر ایمنی سلولی حساسیت به عفونت مایکوباکتریایی را بیشتر می کنند. بنابراین حتی در عدم حضور سیلیکوز، مواجهه با سیلیس خطر ابتلا به عفونتهای مایکوباکتریایی را بیشتر می کند. اما فراوانی این عفونتها با میزان پیشرفت علائم رادیولوژیک سیلیکوز ارتباط مستقیم دارد. تشخیص و درمان TB در فرد سیلیکوزی مشکل است. چون علائم بالینی و رادیوگرافیک هر دو بیماری ممکن است شبیه هم باشد. مهمترین نکته ای که شک پزشک را به TB در فرد سیلیکوزی برمی انگیزد، پیشرفت رادیوگرافیک سیلیکوز در مدت کوتاه است. بیماران سیلیکوزی باید به طور منظم PPD شوند (در کشور ما سالانه). اگر نتیجه PPD در غیاب علائم بالینی مطرح کننده TB مثبت شود، یک دوره درمان ۱ ساله با ایزونیاژید توصیه می شود.

۲. سرطان ریه

سیلیس در جدیدترین تقسیم بندی IARC جزء کارسینوژنهای گروه ۱ به عنوان عامل ایجادکننده سرطان ریه قرار گرفته است. خطر بروز سرطان ریه در افراد سیلیکوزی بیشتر است.

۳. بیماریهای بافت همبند

سیلیکوز همراه است با افزایش بروز سرولوژی اتوایمیون، افزایش سطح گاماگلوبولینهای سرم، و افزایش فراوانی بیماریهای بافت همبند (اسکلرودرما، آرتریت روماتوئید، لوپوس).

۴. درگیری خارج ریوی:

شایعترین ارگان خارج ریوی درگیر در سیلیکوز کلیه است. ارتباط قطعی بین سیلیکوز و بروز بیماری کلیوی هنوز مشخص نشده است.

پیشگیری و درمان

پیشگیری اولیه:

استراتژی اصلی برای پیشگیری از سیلیکوز، پیشگیری از مواجهه است. حد مجاز مواجهه OSHA ۱۰۰ میکروگرم در مترمکعب و NIOSH و ACGIH ۵۰ میکروگرم بر مترمکعب است. روشهای کاهش مواجهه عبارتند از:

## پیشگیری اولیه

### الف- استفاده از ترکیبات جایگزین سیلیکا

در این روش از ترکیبات ایمن تر سیلیکا استفاده می شود مثلا در شن زنی می توان از سایر ترکیبات مثل پلاستیک ،مس سرباره واکسید المنیوم استفاده نمود.

### ب- اقدامات فنی ومهندسی

۱- تشخیص زمان تولید گرد و غبار سیلیس و برنامه ریزی برای حذف و یا کنترل غبار در منبع و استفاده از تهویه موضعی (جمع کننده های گرد و غبار )

۲- استفاده از روش مرطوب سازی برای پیشگیری از آزاد شدن گرد و غبار به هوا

۳- نگهداری روتین سیستمهای کنترل گرد و غبار برای بهینه کار کردن آنها

۴- تمیز کردن دستگاهها و تجهیزات باید چگونه ای باشد که باعث رها سازی ذرات به هوا نشده و گرد و غبار باید بوسیله تمییز کننده های مرطوب یا شلنگهای آب انجام شده

۵- از روش جارو کردن تر به جای جارو کردن خشک استفاده شود

۶- نمونه برداری و پایش هوا ی محیط کار و اطمینان از اینکه روشهای کنترلی ، حفاظت کافی را برای کارگر فراهم می کند

۷- تعویض و جانشینی روشها یی که کمتر تولید گرد و غبار کرده و استفاده از روشهای اتوماتیک بجای روشهای دستی

در محل هایی که تماس با ترکیبات سیلیکا غیر قابل اجتناب است روش هایی مانند مرطوب کردن گردوغبار ، نصب سیستم تهویه موضعی وجمع اوری ذرات گردوغبار محیط برای کاهش میزان تماس با گردوغبار سیلیکا توصیه می شود.

### ج- پیشگیری فردی

۱- آموزش کارگران شاغل در معرض خطر

۲- شستشوی دستها قبل از خوردن آشامیدن

۳- استفاده از ماسک تنفسی مخصوص گردوغبار سیلیس(ماسک مدل N95) و آموزش نحوه استفاده صحیح از ماسک در مکان های الوده به ذرات گردوغبار

۴- استفاده از لباسهای حفاظتی یکبار مصرف و قابل شستشو در محیط کار

۵- تمرین منظم چگونگی استفاده از وسایل حفاظت فردی توسط کارگران

۶- دوش گرفتن بعد از اتمام کار و پوشیدن لباسهای تمیز قبل از ترک محیط کار

د- کنترل مدیریتی :

۱ - پذیرفتن قوانین OSHA و MSHA ( انیستیتو بین المللی ایمنی و بهداشت شغلی در امریکا ) در ارتباط با روشهای کنترلی گرد و غبار سیلیس

۲- کم کردن ساعات کار کارگران در معرض گرد و غبار سیلیس

۳- به حداقل رساندن تماس کارگران در معرض مواجهه با تمرینهای مناسب کاری و نشانه گذاری و مشخص کردن نواحی تولید گرد و غبار

پیشگیری ثانویه

برای پیشگیری ثانویه در افراد در معرض مواجهه با سیلیس، غربالگری با استفاده از پرسشنامه، عکس قفسه سینه، و اسپرومتری توصیه می شود. در افرادی که بدون علامت هستند، عکس ساده قفسه سینه هر ۳ سال یک بار کافی است. در افرادی که علامت پیدا می کنند این فاصله باید کمتر شود.

زمانی که تشخیص سیلیکوز داده شد، کارگر باید از مواجهه به طور کامل خارج شود. عکس قفسه سینه و PPD به طور منظم انجام شود (معمولاً سالانه).

هیچ درمان مؤثری برای سیلیکوز وجود ندارد، اما علائم را می توان کاهش داد. برای انسداد مجاری هوایی می توان از برونکودیلاتورهای استنشاقی استفاده کرد.

درمان کورتیکواستروئیدی در بیماران مبتلا به سیلیکوز انجام شده که برای دوره زمانی مشخصی عملکرد ریه را بهبود بخشیده است. در هنگام شروع درمان با کورتیکواستروئیدها، پروفیلاکسی با ایزونیازید نیز باید مد نظر باشد.

سایر انواع روشهای درمانی نیز در سیلیکوز مطرح شده اند، از جمله لاواژ کل ریه، ترتراندین (یک آلکالوئید گیاهی)، که تأثیر آنها هنوز مشخص نشده است. در سیلیکوز نیز مانند سایر بیماریهای ریوی end-stage پیوند ریه به عنوان یکی از روشهای درمانی مطرح است.

عکس العمل سازمان بهداشت جهانی :

تشخیص بیماری و مراقبت سلامت ترکیب کننده های اصلی و ضروری هر برنامه ای هستند که حذف سیلیس را هدف قرار می دهد . اگر چه آزمایشات و رادیولوژی فقط می تواند سیلیکوزیس را آشکار کند و نمی تواند آن را پیشگیری کند و اینها مکمل های مهم برای پیشگیری اولیه اند .

سازمان بهداشت جهانی یک نشریه روی این موضوع ( جدا کردن و مراقبت کارگران در معرض گرد و غبار های معدنی ) منتشر کرده است .

اگر چه مراقبت باید بعنوان یک مکمل راهبردها در نظر گرفته شود و نه هرگز بعنوان یک جایگزین برای پیشگیری اولیه .

**Who و ILo** در سال ۱۹۹۵ برنامه بین المللی حذف سیلیکوزیس را صادر کردند. کاهش و حذف اتفاقی سیلیکوزیس هدف اصلی که شامل :

تنظیم طرحهای محلی و منطقه ای و عملی - همکاری منابع برای پیشگیری اولیه و ثانویه مراقبت اپیدمیولوژیکی نمایش و ارزیابی نتایج و تقویت کردن توانایی های مورد نیاز - تاسیس برنامه های ملی .

این برنامه تا حد زیادی به عملکرد کارخانه ها در کشورهای صنعتی و کشورهای در حال پیشرفت و به عمل سازمانهای بین المللی اعتماد خواهد کرد . نظر به اهمیت جهانی ، تماس شغلی با گرد و غبار و شیوع سیلیکوزیس و دیگر بیماری های شغلی مرتبط با گرد و غبار به خوبی یک نیاز حاد برای جلوگیری کننده افزایش می یابد .