

SƏNAYE AEROZOLLARI

*ƏMƏK GİGİYENASI VƏ UŞAQ-
YENİYETMƏLƏR GİGİYENASI
KAFEDRASI*

Dos. M.Y.NƏBİYEVƏ

- ▣ Sənaye aerosolları insanın əmək fəaliyyəti zamanı yaranan hissəciklərdir. Bu aerosollar havada asılı şəkildə dövr edən bərk və ya maye maddələr olub, ölçüləri 0,001-dən 1000 mkm-ə qədər və daha böyük ola bilər. Bunlar işıq mikroskopu ilə görünməyən ultramikroskopik hissəciklər və adi gözlə görünən, ölçüsü 50-500 mkm-ə qədər olan duman və 500 mkm-dən böyük olan yağış hissəcikləridir. Bərk hissəcikli aerosollar «tozlar» adlanır.

- ▣ Bir çox texnoloji proseslər toz əmələ gəlməsinə və nəticədə işçilərin tənəffüs havasına daxil olmasına səbəb olur. Belə ki, dağ-mədən sənayesində qazma və partlayış işlərində, faydalı qazıntıların yeraltı və açıq üsulla çıxarılması, filizlərin, daş kömürün yüklənməsi, daşınması, onların xırdalanması, üyüdülməsi və s. zaman böyük miqdarda tozlar əmələ gəlir.



▣ Metallurgiya, tikinti zavodu, qaynaq texnologiyası tozlara aid



▣ Tozlar yüksək konsentrasiyada, kimyəvi tərkibindən asılı olaraq, fibrogen, toksiki, qıcıqlandırıcı, allergen və kanserogen effektiv bioloji təsir göstərə bilər. Qeyd etmək lazımdır ki, tozların kimyəvi tərkibindən asılı olaraq, onların YVK-ları müxtəlif olur.

- ▣ Tozlar əmələgəlmə mexanizminə görə şərti olaraq 2 qrupa bölünür: *dezintegrasiya aerosolları* və *kondensasiya aerosolları*.
- ▣ *dezintegrasiya aerosolları* partlayış və qazma işlərində, materialların doğranması, xırdalanması, mişarla kəsilməsi, yonulması, bərk maddələrə mexaniki təsir etdikdə və başqa proseslər zamanı yaranır.
- ▣ *kondensasiya aerosolları* termiki proseslərdə, qaz-buxar qarışıqlarının tez soyudulması, bərk maddələrin əridilməsi, elektrik qaynağı və qaz fazasında gedən kimyəvi reaksiyalar zamanı əmələ gəlir.

- ▣ Tərkib keyfiyyətinə görə tozlar şərti olaraq *qeyri-üzvi* və *üzvi* olmaqla iki yerə bölünür. *qeyri-üzvi tozlar* mineral (kvars, sement, asbest, silikat və b.) metal (qurğuşun, mis, sink, dəmir və s.), tərkibində metal oksidləri, metal duzları və metalloidlər, bəzi bərk maddələrin müxtəlif qarışıqları şəklində birləşmələr ola bilər.
- ▣ *üzvi tozlar* heyvan, bitki mənşəli (yun, ağac, pambıq və b.) və yaxud müxtəlif birləşmələrin sintezindən yaranan (plastifikatorlar, rəngləyicilər, qarışıqlar və b.) birləşmələr mikroorqanizmlərin, helmint yumurtalarının, gənələrin və s. daşıyıcıları ola bilər.

▣ Qeyri üzvi toz



ÜZVİ TOZLAR



- ▣ Tozlar dispersliyindən asılı olaraq 2 qrupa bölünür: ölçüsü 5 mkm-dən böyük olan hissəciklər, bunlar yuxarı tənəffüs yollarında tutulub, saxlanılır və ölçüsü 2 mkm-dən kiçik olan hissəciklər isə aşağı tənəffüs yollarında – alveollarda toplanır.

▣ Orqanizmə təsirlərinə görə tozlar toksiki və qeyri toksiki ola bilərlər. Toksiki tozlara sənaye zəhərləri aiddir. Qeyri toksiki istehsalat tozlarına fibrogen təsirə malik olan aerosollar aiddir. Bunlar uzun vaxt təsir göstərə bilər. Bəzən bunlar ümumi, rezorbtiv, bəzən isə allergik təsir göstərirlər.

- ▣ Tozları həll olmalarına görə 2 yerə bölürlər:
- ▣ 1) həll olan tozlar.
- ▣ 2) şərti həll olan tozlar.
- ▣ Həll olan tozlar tənəffüs üzvlərində tutularaq qana sorulur və onların orqanizmə sonrakı təsiri tozun kimyəvi tərkibindən asılıdır. Kimyəvi tozların həll olma xassələri onların zərərli təsirlərini artırır. Şəkər, un tozları orqanizmdə tez həll olaraq xaric olduqları üçün orqanizmə elə bir zərər yetirmirlər. Qurğuşun, mis, kalii kimi metal tozları isə toksiki təsir göstərirlər. Orqanizmdə həllolmayan tozlar (bitki, üzvi tozlar) uzun müddət nəfəs yollarında qalaraq patoloji vəziyyətin inkişaf etməsinə səbəb olurlar.

- ▣ İstehsalat tozlarının orqanizminə zərərli təsiri bir çox faktorlardan asılıdır: fiziki-kimyəvi xassəsi, tozun ölüsü və forması, radioaktivlik dərəcəsi, havada konsentrasiyasının növbə ərzində təsir müddəti, peşə stajı, eyni vaxtda əmək fəaliyyəti zamanı başqa faktorların təsiri və.s. Məs. Ağır fiziki iş zamanı ağciyər ventilyasiyası artır, daha çox tozun ağciyərlərə dolmasına səbəb olur. Eyni vaxtda radioaktiv tozun, qazın olması prosesi dərinləşdirə və ağırlaşdıra bilər.

- ▣ Tozun təsirinə qarşı orqanizmin reaksiyası fərdi xüsusiyyətdən də asılıdır, belə ki, orqanizmin immunobioloji xüsusiyyətindən nəfəs yollarının tozu təmizləmə xüsusiyyətindən asılıdır. Tozun gigiyenik əhəmiyyətindən başqa digər mənfi tərəfidə vardır. Toz avadanlığının tez sıradan çıxmasına səbəb olaraq, iqtisadi zərər yetirir. Pəncərə və işıq armaturunu çirkləndirərək işıqlanmanı azaldır.

▣ Tozları hava ionları udurlar, bu da onların “müsbət” və ya “mənfi” yüklə yüklənmələrinə şərait yaradır. Yüklü toz orqanizmada uzun müddət qalır. Bəzi tozların dispersliyi artdıqca oksigenlə əlaqəsi möhkəmlənir, yəni yanır, bəzən isə partlayış baş verir (daş kömür, his, dekstrin,şəkər, un tozları)

- ▣ Toz hissəciyinin forması müxtəlif ola bilər: yastı, yuvarlaq, düzgün olmayan. Kondensasiya aerosolu çox vaxt girdə formada, dezintegrasiya aerosolu isə düzgün olmayan, çoxbucaqlı, yastı formada olur, hissəciyin forması aerosolun davamlılığına və orqanizmada özünü aparmasına təsir göstərir. Yuvarlaq formada olan hissəciklər havadan tez çökərlər. Ağciyər toxumasına asan keçirlər və yaxşı fagositoz olunurlar.

▣ Əvvəllər belə hesab edirdilər ki, ucu iti toz hissəciyi ağciyər toxumasını zədələyir birləşdirici toxuma və sklerozun inkişafına səbəb olur. Hazırda bu fikrin səhv olduğu isbat edilmişdi. Belə ki, onlar limfanın suvaşqan mühütünə düşdüklərinə görə həmin təsirdən məhrumdurlar.

▣ Tozun spesifik təsiri yuxarı tənəffüs yolu, dəri örtüyü və gözün selikli qişalarının xəstəliklərinin əmələ gəlməsində özünü biruzə verir. Toz ilə çirklənmiş hava ilə nəfəs aldıqda pnevmoniya, vərəm, ağciyər xərçəngi xəstəliklərinin əmələ gəlməsinə səbəb ola bilər.

▣ Toz dəriyə (təsiri) bilavasitə, yaxud da piy və ya tər vəzilərinə daxil olmaqla təsir göstərir. Dəriyə daxil olan toz bəzən özünü təsirsiz yad cism kimi aparır, dəridə heç bir reaksiya törətmir. Bəzən isə dəri qızarır, şişir, ağrılı olur. Daş kömür, azbest tozları sənət tətbiqatı əmələ gətirir. Bu prosesə infeksiya cəlb olunduqda iltihablaşır və müxtəlif ziyil əmələ gəlir. Tozlar piy vəzi yolunu tutur, papula şəklində səpkilər əmələ gəlir, dəri quruyaraq çatlayır.

- ▣ Bəzi tozlar (ağac,bəzi boyaq, ursol, tük tozları) allergiya xassəlidirlər,bunlar eritema,sövda,məxmərək əmələ gətirirlər. Toz gözə düşərək konyuktivitə səbəb olur. Qətran tozu (daş kömür qətranı) fotosensibilizə edici xassəyə malikdir, göz qapağının şişidir. Metal və tütün tozları qüzehli qışada dəyişiklik törədir. Nikotin quzehli qışanın hissi sinirini keyləşdirir, hiposteziyaya səbəb olur, gözə düşən yad cism hiss edilmir,iltihab baş verir, nəticədə ağ rəngdə çapıq toxuma əmələ gəlir, çapıq toxuma şuanı keçirmir.

▣ Bir sıra sənaye tozları pnevmokoniozlar və toz bronxitləri əmələ gətirməklə tənəffüs yollarının zədələnməsinə səbəb olur. Bu tozlar şərti olaraq, «*fibrogen tipli təsir göstərən aerozollar*» adlanan xüsusi qrupa daxil edilir. Belə etiologiya və patogeneza malik olan pnevmokoniozların (digər rentgenoloji və morfoloji məlumatlarında nəzərə alınaraq), təsnifatı işlənib hazırlanmışdır

- ▣ bu təsnifata görə onları etioloji olaraq 3 qrupa bölürlər.
- ▣ *birinci qrupa* daxil olan pnevmokoniozlara yüksək və orta dərəcəli fibrogen tərkibində sərbəst silisium dioksid olan tozlar aiddir. bu pnevmokoniozlar 10%-dən çox təşkil etməklə, silikozların, antrakosilikozların, silikosiderozların, silikosilikotozların və s. əmələ gəlməsinə səbəb olurlar. Onlar progressivləşən fibroz prosesilə xarakterizə olunmaqla, vərəm infeksiyaları formasında ağırlaşma bilirlər.

- ▣ *ikinci qrupa* daxil olan pnevmokoniozlara zəif fibrogen təsirə malik, tərkibində silisium dioksidin miqdarı 10%-dən az və ya heç olmayan tozlar daxildir. bu qrupa asbestoz, talkoz, kaolinoz, olivinoz, nefelinoz, karbokonioz (antravoz), qrafitoz, sideroz, manqanokonioz və b. aiddir.

▣ *üçüncü qrupa* daxil olan pnevmokoniozlara toksiko-allergik təsirli aerosolların təsirindən yaranan berillioz, alüminoz, nadir torpaq metalları qarışıqlarının, metalların, plastmass, polimer smola və üzvi tozların əmələ gətirdiyi pnevmokoniozlar aiddir.

- ▣ pnevmokonioz termini, yəni ağciyərin tozlanması ilk dəfə XIX əsrin ortalarında təklif edilir. O vaxtlar hesab edirdilər ki, istənilən toz, toz xəstəliyinin yaranmasına səbəb ola bilər. bir çox pnevmokoniozların asbestoz, antrakoz, sideroz və b. növləri barəsində yazılmışdır. Ağciyərin zədələnməsinin kvars tozları tərəfindən törədilməsini ifadə edən termin kimi silikoz təklif edilir.

- ▣ Tozun təsir mexanizmi haqda bir neçə nəzəriyyə vardır. İlk nəzəriyyələrdən birisi mexaniki nəzəriyyədir. Bu nəzəriyyəyə görə toz yad cisim kimi mexaniki qıcıqlandırıcı təsir göstərir, əvvəl hüceyrə reaksiyası törədir, sonra orqanizmin müdafiə reaksiyası kimi kobud birləşdirici toxuma əmələ gəlir. Tozun mexaniki təsiri hardnerin azbest tozu ilə apardığı təcrübədə təsdiq olunmuşdur. Onun təcrübəsində azbestin kiçik toz hissəcikləri dovşanların ağciyər toxumasında fibroz törətmədiyi halda, iri tozlar törətmişdir. Bundan da belə nəticəyə gəlmişlər ki, azbest tozu kimyəvi təsir deyil, mexaniki təsir göstərir

- ▣ Vətən alimləri hesab edir ki, silikoz orqanizmin ümumi xəstəliyidir. Silikoz zamanı sinir sistemi, qaraciyər, mədə,bağıracaq tərəfindən anatomik dəyişiklik gedir.
- ▣ Hesab edirlər ki, fibroz inkişafı sinir sisteminin trofiki funksiyasının pozulmasıdır. Silikoz zamanı əvvəlcə proses ağciyərin ara toxumasında gedir: perivaskulit, peribronxit şəklində. Sonra proses bronxun divarına keçir. Əvvəlcə bronxun xarici divarında fibroz inkişaf edir, sonra orta təbəqəsində gedir, selik qişa atrofileşir, bronx deformasiya olur, bu silikotik bronxit adlanır.

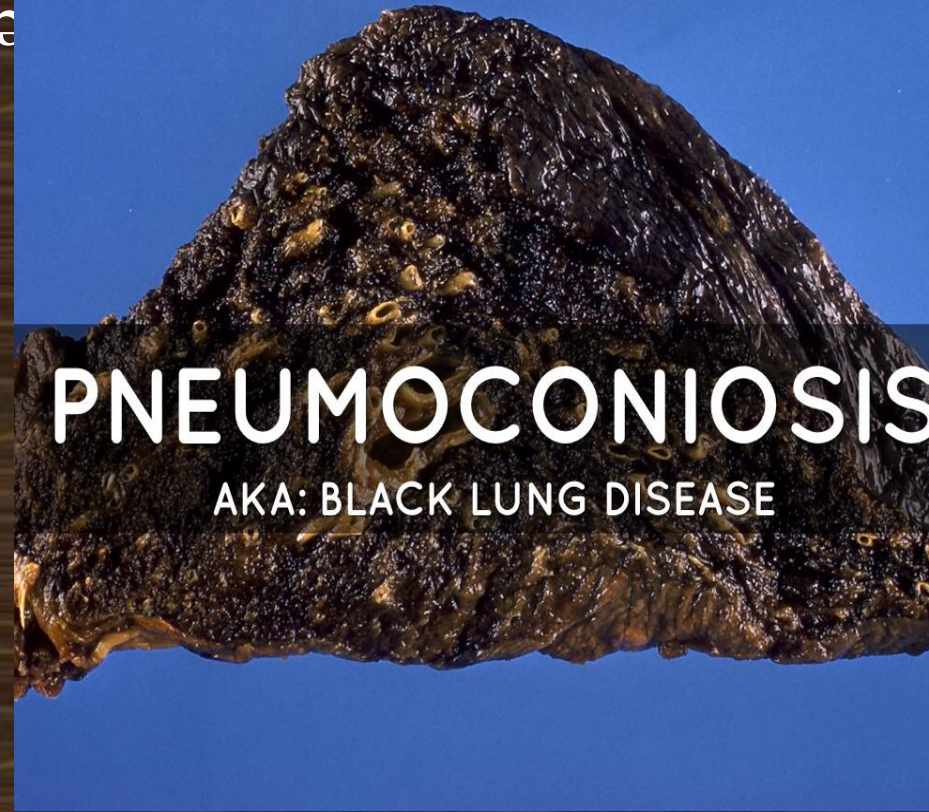
- ▣ Silikoz üçün səciyyəvi olan əlamət triada təşkil edir: 1) öskürək, 2) təneginəfəslik, 3) döş qəfəsində ağrı.
- ▣ Öskürək çox vaxt ikinci yaxud üçüncü dövrdə başlayır. Bəzən hətta üçüncü dövründə belə öskürək olmur. Bu triadadan əlavə zəiflik, tez yorulma, tərləmə, qıcıqlanma əlamətləri də olur, bu da bir çox üzv və sistemlərin funksiyasının pozulması ilə izah olunur.

▣ tozun fibrogen effektini izah edən daha düzgün hipotez ağciyərlərdə izafi aktiv formalı oksigenin (AfO) və aktiv formalı azotun (AfA) əmələ gəlməsidir ki, bunların əsasını toxuma və hüceyrələrin qeyri spesifik mühafizəsi təşkil edir.

- ▣ Autoimmün prosesin inkişaf xarakteri nəzərə alınmaqla, tənəffüs orqanlarının toz xəstəlikləri 5 qrupa bölünə bilər:
- ▣ birinci qrupa katalitik qabiliyyəti yüksək olan toz hissəciklərinin təsirindən yaranan pnevmokoniozlar daxildir. bu qrup pnevmokoniozlarda asbestoz xüsusi yer tutur.

- ▣ *Azbestlə əlaqədar yaranan xəstəliklər* □
azbestoz, toz bronxiti, ağciyər xərçəngi
uzun müddət asbest tozlarının yüksək konsentrasiyasının təsirinə məruz qaldıqda işçilərdə inkişaf edən plevranın və qarın boşluğunun mezoteleoması aiddir.
Azbestoz, silikoz kimi asbestlə əlaqə kəsildikdən bir neçə il sonra inkişaf edə bilər. Azbestin yüksək ekspozisiyasının təsirinə məruz qaldıqda ağciyər fibrozu, plevrada ikitərəfli qalınlaşma formasında və kalsifikasiya kimi pozğunluq əlamətlərilə özünü göstərir.

- ▣ *ikinci qrupu təşkil edən pnevmokaniozlar* tərkibində silisium dioksid olan tozlar törədir.



▣ *üçüncü qrup pnevmokaniozlara* toksiko-allergik tipli tozların təsirindən yaranan müxtəlif formalı diffuz, xırda qranulomatoz, interstisial fibrozlu, hətta müasir formalı pnevmofibrozlara aiddir. bu qrup üçün tipik olan pnevmoniti □ *berilliozu* göstərmək olar.

- ▣ Xəstəlik immunopatoloji mexanizm əsasında formalaşır. Xəstəliyin erkən mərhələsində tənəffəslik, zəiflik, quru öskürək, döş qəfəsində ağrılar özünü büruzə verir. qısa müddətə bədən çəkisinin 3-6 ay ərzində 6-12 kq-a qədər azalması, bədəndə subfebril temperatur qeydə alınır. Xəstəlik ağırlaşarkən temperatur 38-39⁰ c-ə qədər qalxa bilər. tənəffüs çatışmazlığının inkişafı və ayaq barmaqlarının falanqasının deformasiyası təbil çubuqlarına, dırnaqlar isə saat şüşəsinə bənzəyir.

- ▣ berillioz zamanı erkən sianozun inkişafı ürək çatışmazlığı nəticəsində sürətlə arterial hipoksemiya inkişaf etməyə başlayır. qranulamatoz zədələnmə nəticəsində miokardın hipoksemik distrofiyası və hepatosplenomeqaliyanın inkişafı mümkündür.
- ▣ rentgenoloji müayinə zamanı ağciyərlərdə miliar xarakterli kölgəliklər aşkar olunmaqla, şəkildə ağciyər zədələnməsinin güclənməsi görünür.

- ▣ qarışıq tozların təsiri (berillium-silisiüm dioksid) zamanı silikoberillioza, o da progressivləşərək fibrozun inkişafına səbəb olur ki, ağırlaşma nəticəsində tez-tez vərəmin fəsadlarına gətirib çıxarır.



▣ üçüncü qrup pnevmokaniozlara *bissinoz* xəstəliyi də daxildir. Xəstəlik pambıq, kətan, konopli tozlarının təsiri altında işləyənlərdə inkişaf edir. bitki tozları bir qayda olaraq, toxum səpilməsi zamanı göbələk və bakteriyaların təsiri ilə birlikdə sensibilizəedici təsir edir. nəticədə, bronx keçiriciliyinin pozulması, sonralar bronx-ağciyər aparatında davamlı dəyişikliklərə və ağciyər-ürək çatışmazlığına səbəb olur.

- ▣ *dördüncü qrup pnevmokoniozlar* aşağısitotoksiki və zəif fibrogen növlü tozların təsirindən baş verməklə, alveolyar makrofaqların fizioloji tipli aktivasiyasını törədir. bu, tədricən inkişaf edən patoloji proses olub, ağciyər toxumasında diffuz-sklerotik dəyişikliklərin əmələ gəlməsinə səbəb olur. bu ən çox kömür tozlarından yaranan pnevmokoniozlardan baş verir. Ağırlaşmamış antrakoz zamanı cüzi immunoloji dəyişikliklər baş verir.
- ▣ Aşağısitotoksiki növ tozlar üçün yerli immunitetin dəyişilməsi xarakterik olub, traxeobronxial aparatda hiperproduksiya, sonra isə immunoqlobulin A- nın sintezinin azalmasına gətirib çıxarır.

- ▣ *beşinci qrup pnevmokoniozlar* da aşağısitotoksiki və zəif fibrogen növlü tozlarla əlaqədardır. belə növ tozlar üçün tək-cə diffuz pnevmofibrozun inkişaf etməsi xarakterik olmayıb, həm də qeyri-fibrozu nazoloji formalı ağciyər zədələnməsi □ obstruktiv sindromlu xroniki toz bronxiti əmələ gətirməsilə xarakterikdir. Xəstəliyin bu və ya digər növ pnevmokonioz əmələ gətirməsi havanın tozlanma dərəcəsindən asılıdır.

▣ Pnevmoniozların spesifik müalicəsi yoxdur. pnevmoniozlu xəstələrin müalicəsi ağciyər yönümlü stasionarlarda, sanatoriyalarda – profilaktoriyalarda aparılır. bu zaman qanda oksigenasiyanı yaxşılaşdıran, qan dövranında təzyiqi azaldan dərmanlar və prosedurlardan istifadə edilməlidir.

▣ Havada fibrogen təsirli aerosolların normallaşdırılması üçün qravimet-rik üsulla 1m^3 havada olan tozların milliqramlarla miqdarına əsasən təyin edilir. Xaricdə isə aerosolların normallaşdırılması havadakı tozların sayına görə təyin edilir. buna «*respirabel*» normallaşdırma üsulu da deyilir.

▣ son illər fibrogen tipli təsirləri
üstün olan aerozollarnın xüsusi
əhəmiyyət kəsb etməklə, onların
növbə ərzindəki orta
konsentrasiyası təyin edilir.

▣ tozların zərərli təsirinin profilaktikası sisteminin əsasında YVK dayanır. əmək şəraitinin yaxşılaşdırılması üçün görülən tədbirlər YVK-ya əməl olunmaqla, texnoloji, sanitar-texniki, tibbi-bioloji və təşkilatı xarakter daşıyır. Dağ-mədən işlərində yüksək tozlanma bütün texnika növləri (daş kömür kombaynları, qazma qurğuları) xüsusi su çiləyici qurğularla təmin edilmişdir. İslatmaqla tozlanmanın qarşısının alınması toz xəstəliklərinin profilaktikasında əsas rol oynayır.

- ▣ *Sanitar-texniki tədbirlər* özündə tozlayıcı qurğuların örtülməsi, onlardan aspirasiya üsulu ilə havanın (tozun) sorulmasının (stasionar, hərəkət etdirməklə və seksion yerli sorucuların) təşkili əhəmiyyətli rol oynayır.
- ▣ İstehsalat otaqlarında ikincili tozlanmanın qarşısının alınması üçün onların yaş üsulla silinməsi və pnevmatik təmizləmədən istifadə edilir. Bu sıradan olan profilaktiki tədbirlər tozların havadakı konsentrasiyasının norma həddində saxlamağa imkan vermədikdə, fərdi mühafizə vasitələrindən (fmv) istifadə edilir. Onlara müxtəlif tipli toz əleyhinə işlədilən respiratorlar, mühafizə gözlükləri, toz əleyhinə olan geyimlər aiddir. mühafizə vasitəsinin seçilməsi konkret şəraitdən asılıdır.

- ▣ *Müalicə-profilaktik tədbirlər.* Azərbaycan Respublikası Səhiyyə Nazirliyinin müvafiq əmrinə əsasən işçilərin ilkin və dövrü tibbi müayinələrdən keçirilməsini özündə birləşdirir. Tozla əlaqədar olan işlər zamanı ağciyər vərəmi, tənəffüs orqanlarının xroniki xəstəlikləri, ürək-damar sisteminin, gözlərin, dərinin xroniki xəstəlikləri əks göstəriş hesab olunur.
- ▣ Dövrü tibbi müayinələrin keçirilməsi müddəti istehsalatın növündən, işçinin peşəsindən, havadakı tozların və silisium dioksidin miqdarından asılıdır.

*əmək gigiyenasında yeni amillər i
nanotexnologiyalar
və nanohissəciklər.*

- ▣ *nanotexnologiyalar* – materiyanın manipulyasiyası əsasında nanometrik miqyaslarda tamamilə fərqli, yeni xassəyə malik olan, yüksək səviyyəli yeni materialların, qurğuların, strukturların yaradılması və öyrənilməsi texnologiyasıdır.20 27 20 27

- ▣ *nanohissəciklərin* maddi struktur ölçüləri 1-100 nm-ə qədər təşkil edir (1 nm = metrin milyardda biri).
- ▣ təbiətdəki nanohissəciklərə misal olaraq, diametri 2-12 nm olan dnk molekulların və bəzi virusların göstərmək olar. Xüsusi texnoloji proseslər nəticəsində insanlar tərəfindən məqsədyönlü şəkildə alınan süni nanohissəciklərdən başqa, antropogen nanohissəciklər də ayırd olunur ki, bunlar insan fəaliyyətinin əlavə məhsullarıdır.
- ▣ Antropogen nanohissəciklər müxtəlif dizel mühərriklərinin xaric etdiyi tüstülərdə, sənaye peçlərində, işlənmiş qazlarda, tullantılarda, metaləritmə aerozollarında olur.

nanohisəciklər ölçülərinə görə aşağıdakı kimi təsnif oluna bilər

nanostruktur	Nümunə
üçölçülük (bütün ölçülər 100 nm- dən az)	kvant nöqtələri füllerenlər nanokristallar
kvazi ikiölçülük (qeyri məhdud uzunluqda, köndələn ölçülər 100 nm- dən az)	nanoborucuqlar dendrimerlər nanonaqillər
kvazi birölçülük (bir ölçü qalınlığı, 100 nm- dən az, digərləri qeyri-məhdud)	nazik pərdələr

Diqqətiniz üçün təşəkkürlər