ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ БИОТЕХНОЛОГИЯ ФАКУЛЬТЕТІ
БИОФИЗИКА, БИОМЕДИЦИНА ЖӘНЕ НЕЙРОҒЫЛЫМ КАФЕДРАСЫ

Дәріс №7
Бронхо-өкпелік жүйе құрылымы, патологиясы, аспаптық зерттеу және дифференциалды диагностика

Дәріскер: б.ғ.к., профессор
Аблайханова Н.Т.

Алматы, 2026

ЖОСПАР

I

Кіріспе

- Тыныс алу жүйесінің жалпы құрылысы
- Жоғарғы тыныс жолдары
- Төменгі тыныс жолдары

II

Негізгі бөлім

- Өкпенің құрылысы және альвеолалар
- Тыныс алу және газ алмасу механизмі
- Патологиялардың жіктелуі
- Ауру топтарының сипаттамасы
- Патогенездік өзгерістер
- Аспаптық зерттеу әдістері
- Дифференциалды диагностика

III

Қорытынды

- Негізгі тұжырымдар
- Бақылау сұрақтары
- Әдебиеттер

МАҚСАТЫ МЕН МІНДЕТТЕРІ

МАҚСАТЫ

Бронхо-өкпелік жүйенің қалыпты құрылысын, тыныс алу патологияларының түрлерін, аспаптық зерттеу әдістерін және дифференциалды диагностика принциптерін меңгеру.

МІНДЕТТЕРІ

1. Тыныс алу жолдарының құрылысын сипаттау
2. Тыныс алу және газ алмасу механизмін түсіндіру
3. Патологиялардың жіктелуін меңгеру
4. Негізгі ауру топтарының себептері мен патогенезін талдау
5. Аспаптық зерттеу әдістерінің мүмкіндіктерін бағалау
6. Дифференциалды диагностика қадамдарын қолдана білу

Нәтижесі: құрылысты білу → патологияны түсіну → дұрыс зерттеу әдісін таңдау → диагнозды негіздеу

ТЫНЫС АЛУ ЖҮЙЕСІНІҢ ЖАЛПЫ ҚҰРЫЛЫСЫ

Тыныс алу жүйесі **ауа өткізетін жолдардан** және **газ алмасу бөлімінен** тұрады.

Жоғарғы тыныс жолдары

1	**Мұрын қуысы**	Ауаны тазарту, жылыту, ылғалдандыру; иіс сезу
2	**Жұтқыншақ**	Ауа мен тағамның ортақ жолы
3	**Көмей**	Ауа өткізу, дауыс түзу, қорғаныс

Төменгі тыныс жолдары

4	**Кеңірдек**	Ауаны өкпеге жеткізу
5	**Бронхтар**	Тармақталып, ауаны үлестіреді
6	**Бронхиолалар және альвеолалар**	Газ алмасу бөлімі

Ауа өткізу (кондуктивті) аймағы: мұрыннан терминалды бронхиолаларға дейін; газ алмасуға қатыспайды

Респираторлық аймақ: респираторлық бронхиолалар, альвеолалық жолдар мен альвеолалар – газ алмасу жүреді

Жүйенің басты мақсаты – ағзаға оттегі жеткізу және көмірқышқыл газын сыртқа шығару

МҰРЫН ҚУЫСЫ

Мұрын қуысы ауаны **өткізу** және **иіс сезу** қызметін атқарады, резонатор болып табылады. Ауа мұрын қуысы арқылы өткенде **тазартылады, жылытылады және ылғалдандырылады**.

Қуыстың төрт қабырғасы:

- Жоғарғы – торлы сүйектің тесікті табақшасы
- Төменгі – қатты таңдай
- Латералды – жоғарғы жақ пен торлы сүйек
- Медиалды – мұрын аралық перде

Мұрын жолдары:

Жоғарғы	Иіс сезу аймағы; торлы және сына тәрізді қуыстар ашылады
Ортаңғы	Жоғарғы жақ, маңдай және торлы қуыстар ашылады
Төменгі	Мұрын-көз жасы өзегі ашылады

Мұрын қосымша қуыстары (синустар):

Жоғарғы жақ (гаймор) | **Маңдай** | **Торлы** | **Сына тәрізді**

Мұрын қуысы мен қосымша қуыстардың қабырғалары **кірпікшелі эпителиймен** қапталған: ол шаң мен микробтарды ұстап, сыртқа шығарады

ЖҰТҚЫНШАҚ, КӨМЕЙ ЖӘНЕ ДАУЫС ТҮЗУ

Көмей – ауа өткізу, дауыс түзу және қорғаныс қызметін атқаратын мүше; қаңқасы шеміршектерден тұрады.

Жұпталмаған шеміршектер		Жұпталған шеміршектер	
Қалқанша	cartilago thyroidea – ең ірі, көмейді алдынан жабады	**Ожау тәрізді**	cartilago arytenoidea – дауыс қатпарлары бекиді
Сақина тәрізді	cartilago cricoidea – көмейдің негізі	**Мүйіз тәрізді**	cartilago corniculata
Көмей қақпағы	epiglottis – жұту кезінде кіреберісті жабады	**Сына тәрізді**	cartilago cuneiformis

Дауыс қатпарлары (plica vocalis) – ожау тәрізді шеміршектердің дауыстық өсінділерінен басталып, қалқанша шеміршектің ішкі бетіне бекиді. Негізін **дауыс бұлшықеті** (m. vocalis) құрайды; көп қабатты жалпақ мүйізденбейтін эпителиймен қапталған.

Дауыс қатпарларының үстінде, оларға параллель **кіреберіс (жалған дауыс) қатпарлары** орналасады

Дауыс бұлшықетінің талшықтары әртүрлі бағытта орналасқандықтан, қатпарлар бүкіл массасымен де, бөліктерімен де тербеле алады

КЕҢІРДЕК ЖӘНЕ БРОНХ АҒАШЫ

Кеңірдек VI мойын омыртқасы деңгейінен басталып, V кеуде омыртқасы деңгейінде екі **негізгі бронхқа** бөлінеді (бифуркация).

1	2	3	4	5	6
Негізгі бронхтар	**Үлестік (лобарлық)**	**Сегменттік**	**Ұсақ бронхтар**	**Бронхиолалар**	**Респираторлық бронхиолалар**
Оң және сол; оң жақтікі кеңірек әрі тігірек	Оңда – 3, солда – 2	Әр өкпеде ~10 сегменттік бронх	Шеміршек табақшалары біртіндеп жоғалады	Шеміршегі жоқ; тек тегіс салалы бұлшықет	Қабырғасында альвеолалар пайда болады – газ алмасу басталады

Бронх ағашында шамамен **23 тармақталу деңгейі** бар; әр деңгейде саңылау азайып, жалпы қима ауданы артады

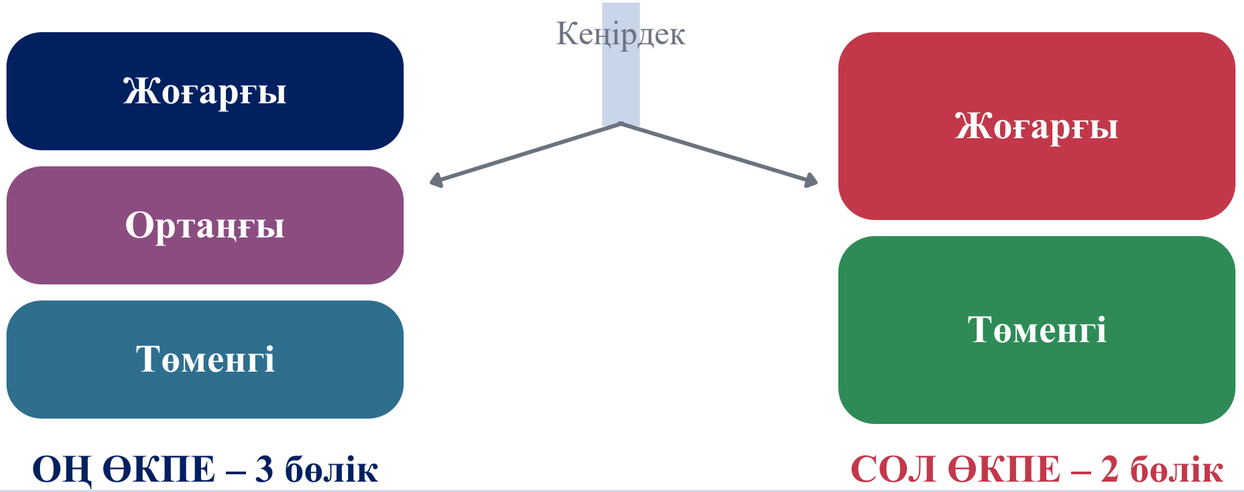
Кеңірдек пен ірі бронхтар **кірпікшелі эпителиймен** қапталған – шырышты-кірпікшелі тазарту (мукоцилиарлық клиренс)

Бөгде зат көбіне оң негізгі бронхқа түседі – ол кеңірек, қысқа және тігірек орналасқан

ӨКПЕНІҢ ҚҰРЫЛЫСЫ

Өкпе – жұп мүше; әр өкпе бөліктерге (лобтарға), бөліктер сегменттерге бөлінеді.

Сол өкпеде жүрекке орын қалдыратын **жүрек ойысы** бар, сондықтан ол оң өкпеден кішірек



Әр бөлік **сегменттерге** бөлінеді – олар ұсақ құрылымдық-функционалдық бірлік (әр өкпеде ~10)

Плевра

Висцералды және париеталды жапырақшалар, арасында плевра қуысы

Өкпе қақпасы

Бронх, өкпе артериясы мен веналары, лимфа тамырлары кіреді

Қан айналымының екі шеңбері

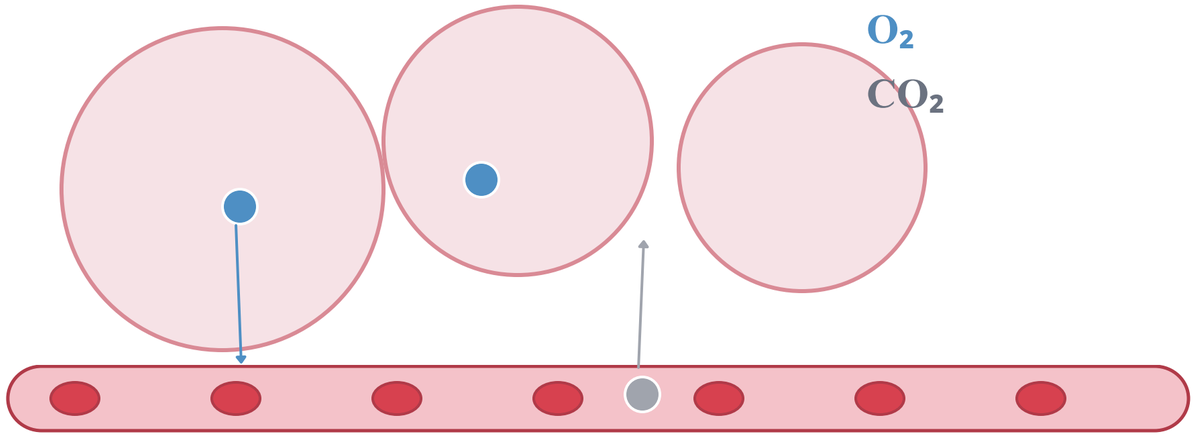
Кіші шеңбер – газ алмасу; бронх артериялары – өкпе тінін қоректендіру

Ацинус

Респираторлық бронхиоладан басталатын газ алмасудың негізгі бірлігі

АЛЬВЕОЛАЛАР ЖӘНЕ АЭРОГЕМАТИКАЛЫҚ ТОСҚАУЫЛ

Альвеола – газ алмасудың негізгі бірлігі. Өкпеде шамамен **300–500 миллион** альвеола бар, жалпы беті **70–100 м²**.



Қан капилляры (эритроциттер)

Сурфактант жетіспесе альвеолалар жабылады – нәрестелердің **респираторлық дистресс-синдромы** дамиды

I типті альвеолоциттер

Беттің ~95%-ын жабады; жұқа, газ алмасуды қамтамасыз етеді

II типті альвеолоциттер

Сурфактант өндіреді – беттік керілуді азайтып, альвеоланың жабылуын болдырмайды

Альвеолалық макрофагтар

Шаң бөлшектері мен микробтарды фагоциттейді

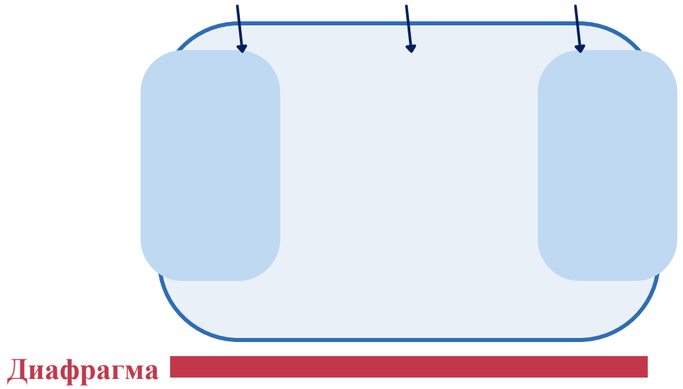
Аэрогематикалық тосқауыл

Газ алмасу диффузия арқылы, парциалды қысым айырмасы бойынша жүреді; тосқауылдың жұқалығы оны тиімді етеді

ТЫНЫС АЛУ МЕХАНИЗМІ

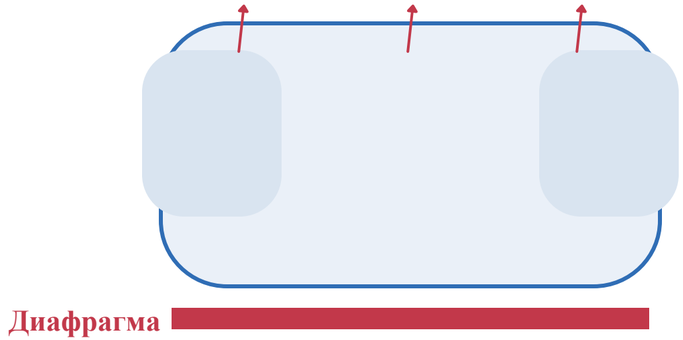
Тыныс алу – кеуде қуысы көлемінің өзгеруіне негізделген ырғақты процесс.

Дем алу (инспирация)



- Диафрагма мен қабырға аралық бұлшықеттер жиырылады
- Кеуде қуысының көлемі **артады**
- Өкпеішілік қысым атмосфералықтан төмендейді
- Ауа өкпеге енеді
- **Белсенді** процесс

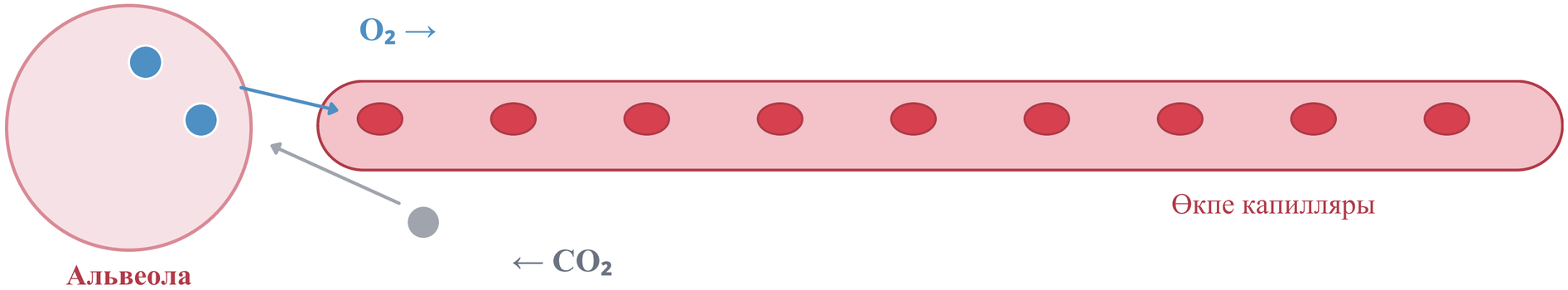
Дем шығару (экспирация)



- Бұлшықеттер босаңсиды
- Кеуде қуысының көлемі **азаяды**
- Өкпеішілік қысым артады
- Ауа сыртқа шығады
- Тыныштықта – **енжар** процесс

ГАЗ АЛМАСУ МЕХАНИЗМІ

Газ алмасу **альвеолалар мен капиллярлар** арасында диффузия арқылы, парциалды қысым айырмасы бойынша жүзеге асады.



Альвеолалық ауа

$O_2 \approx 100$ мм с.б.`n$CO_2 \approx 40$ мм с.б.

Веналық қан

$O_2 \approx 40$ мм с.б.`n$CO_2 \approx 46$ мм с.б.

Оттегінің алмасуы

Альвеоладан қанға өтіп, **гемоглобинмен** байланысады (оксигемоглобин)

Көмірқышқыл газының шығуы

Қаннан альвеолаға өтіп, дем шығарғанда сыртқа шығарылады

Газ алмасу тиімділігі **вентиляция/перфузия қатынасына** (V/Q ≈ 0,8) байланысты; оның бұзылуы гипоксияға әкеледі

ТЫНЫС АЛУ ЖҮЙЕСІ ПАТОЛОГИЯЛАРЫНЫҢ ЖІКТЕЛУІ

Патологиялар зақымдану деңгейі мен сипатына қарай сегіз негізгі топқа бөлінеді.

1

Туа біткен ақаулар

Агенезия, гипоплазия, хоана атрезиясы, трахеоэзофагеальды жыланкөз

2

Жоғарғы тыныс жолдары

Ринит, синусит, фарингит, тонзиллит, ларингит

3

Төменгі тыныс жолдары

Трахеит, бронхит, бронхоэктаз, бронхиолит, астма, ХОБЛ

4

Өкпе паренхимасы

Пневмония, абсцесс, туберкулёз, эмфизема, пневмосклероз, саркоидоз, ісіктер

5

Плевра патологиялары

Плеврит, пневмоторакс, гидроторакс, гемоторакс, хилоторакс

6

Тамырлық патологиялар

ТЭЛА, өкпелік гипертензия, өкпе инфаркті

7

Кәсіптік аурулар

Пневмокониоздар: силикоз, асбестоз, антракоз

8

Тыныс жеткіліксіздігі

Жедел және созылмалы; гипоксемиялық және гиперкапниялық

ТУА БІТКЕН АҚАУЛАР

Тыныс жолдарының туа біткен ақаулары эмбриондық даму кезеңінде қалыптасады.

Негізгі себептері:

Генетикалық факторлар

Хромосомалық және гендік мутациялар

Тератогендік факторлар

Сәулелену, химиялық заттар, дәрілер, алкоголь, инфекциялар

Ана ағзасының жағдайы

Қант диабеті, созылмалы аурулар, тамақтану жеткіліксіздігі

Өкпенің агенезиясы

Өкпенің мүлдем дамымауы

Өкпенің гипоплазиясы

Өкпенің жеткіліксіз дамуы

Лобарлы эмфизема

Өкпе бөлігінің шамадан тыс үлкеюі

Хоана атрезиясы

Мұрын қуысының артқы тесігінің бітелуі

Трахеоэзофагеальды жыланкөз

Кеңірдек пен өңеш арасындағы туа біткен байланыс

Өкпе кисталары

Туа біткен қуыс түзілістер

ЖОҒАРҒЫ ТЫНЫС ЖОЛДАРЫНЫҢ АУРУЛАРЫ

Этиологиясы: вирустар мен бактериялар, аллергендер, суық ауа, шаң, темекі түтіні, иммунитеттің төмендеуі.

1 Ринит

Мұрын қуысы шырышты қабығының қабынуы; мұрын бітелуі, ринорея

2 Синусит

Қосымша қуыстардың қабынуы: гайморит, фронтит, этмоидит, сфеноидит

3 Фарингит

Жұтқыншақтың қабынуы; тамақ ауыруы, құрғақтық

4 Тонзиллит

Бадамша бездердің қабынуы; жедел (ангина) және созылмалы

5 Ларингит

Көмейдің қабынуы; дауыстың қарлығуы, «үретін» жөтел

6 Ларинготрахеит

Көмей мен кеңірдектің қабынуы; балаларда жалған круп қаупі

ТӨМЕНГІ ТЫНЫС ЖОЛДАРЫНЫҢ АУРУЛАРЫ

Этиологиясы: инфекциялар, темекі шегу, кәсіптік шаң мен газдар, аллергендер, ауаның ластануы.

1 Трахеит

Кеңірдектің қабынуы; құрғақ, ауыратын жөтел

2 Бронхит

Бронхтардың қабынуы; жедел және созылмалы түрлері

3 Бронхоэктаз

Бронх қабырғасының тұрақты кеңеюі, ірің жиналуы

4 Бронхиолит

Ұсақ бронхиолалардың қабынуы; балаларда қауіпті

5 Бронхиалды астма

Аллергиялық-қабынулық ауру; бронхтың қайтымды тарылуы, ұстама

6 ХОБЛ

Созылмалы обструктивті өкпе ауруы; ауа ағымының **қайтымсыз** шектелуі

ӨКПЕ ПАРЕНХИМАСЫНЫҢ АУРУЛАРЫ

1

Пневмония

Альвеолалардың қабынуы: экссудат пен лейкоциттер жиналып, тыныс беті азаяды

2

Абсцесс, гангрена

Іріңді-деструктивті процестер; өкпе тінінің ыдырауы

3

Туберкулёз

Mycobacterium tuberculosis тудыратын созылмалы гранулематозды инфекция

4

Эмфизема

Альвеолалардың шамадан тыс кеңеюі, серпімділігінің төмендеуі

5

Пневмосклероз, пневмофиброз

Ұзақ қабынудан кейін өкпе тінінің қатайып, тыртықтануы

6

Саркоидоз

Этиологиясы белгісіз жүйелі гранулематозды ауру

7

Өкпе ісіктері

Қатерлі және қатерсіз жаңа түзілістер; мутацияланған жасушалар өкпе тінін ығыстырады

8

Интерстициалды аурулар

Альвеола аралық тіннің зақымдануы; рестриктивті бұзылыс

ПЛЕВРА ПАТОЛОГИЯЛАРЫ

Себептері: инфекциялар (пневмония асқынуы), ісіктер, жарақаттар, жүрек жеткіліксіздігі, лимфа ағымының бұзылуы.

1 Плеврит

Плевраның қабынуы: құрғақ (фибринді) немесе экссудатты

2 Пневмоторакс

Плевра қуысына ауа жиналуы; өкпенің басылуы

3 Гидроторакс

Қабынусыз сұйықтық (транссудат) жиналуы – жүрек жеткіліксіздігінде

4 Гемоторакс

Плевра қуысына қан құйылуы – жарақат, қабырға сынуы

5 Хилоторакс

Лимфа ағымының бұзылуы: кеуде лимфа түтігінің зақымдануы

6 Плевра ісіктері

Мезотелиома; асбестпен жанасумен байланысты

ӨКПЕНІҢ ТАМЫРЛЫҚ ПАТОЛОГИЯЛАРЫ

Қан ұйындысы немесе қысымның артуы → өкпе тамырлары бітеледі немесе тарылады → газ алмасу бұзылады.

1

ТЭЛА

Өкпе артериясының тромбоэмболиясы – тамырдың тромбпен бітелуі. Жедел ентікпе, кеудедегі ауырсыну, тахикардия

2

Өкпелік гипертензия

Өкпе тамырларындағы қысымның тұрақты жоғарылауы

3

Өкпе инфаркті

Өкпе тінінің қанмен қамтамасыз етілмеуінен некрозға ұшырауы

Патогенезі:

1. Тамыр бітеледі немесе тарылады
2. Қан айналымы бұзылады: ишемия немесе іркіліс
3. Альвеолаларға қан аз барады
4. Газ алмасу нашарлайды: гипоксия, ентікпе, цианоз
5. Ұзақ әсер етсе → өкпе жүрегі (cor pulmonale)

Өкпе жүрегі – оң қарыншаның гипертрофиясы мен жеткіліксіздігі

КӘСІПТІК АУРУЛАР ЖӘНЕ ТЫНЫС ЖЕТКІЛІКСІЗДІГІ

Пневмокониоздар

Өндірістік шаңды ұзақ жұту нәтижесінде дамитын аурулар:

- **Силикоз** – кремний диоксиді
- **Асбестоз** – асбест талшықтары
- **Антракоз** – көмір шаңы
- **Сидероз** – темір шаңы

Нәтижесі: пневмофиброз, тыныс жеткіліксіздігі

Тыныс жеткіліксіздігі

Қан газдарының қалыпты құрамын қамтамасыз ете алмау жағдайы:

- **Гипоксемиялық (I тип)** – PaO_2 төмен
- **Гиперкапниялық (II тип)** – $PaCO_2$ жоғары
- Ағымы бойынша: **жедел** және **созылмалы**

Белгілері: ентікпе, цианоз, тахикардия

Жалпы тыныс жеткіліксіздігінен туындайтын жағдайлар:

Гипоксия	Гиперкапния	Цианоз	Өкпе жүрегі	Полицитемия
Тіндерде оттегі тапшылығы	Қанда CO_2 жиналуы, респираторлық ацидоз	Терінің және шырышты қабықтардың көгеруі	Оң қарыншаның гипертрофиясы мен жеткіліксіздігі	Созылмалы гипоксияға компенсаторлық жауап

Кәсіптік аурулардың алдын алу: шаңнан қорғану құралдары, өндірістік гигиена, мерзімді медициналық тексерулер

ПАТОЛОГИЯ КЕЗІНДЕГІ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ӨЗГЕРІСТЕР

Патологиялық процестер тыныс алу жүйесінің құрылымын сатылы түрде өзгертеді.

1	2	3	4	5	6
Қоздырғыштың әсері	**Қабыну**	**Альвеолалардағы өзгеріс**	**Газ алмасудың бұзылуы**	**Созылмалы кезең**	**Асқынулар**
Микроб, аллерген, шаң немесе зиянды фактор тыныс жолдарына түседі	Шырышты қабық ісінеді, шырыш көп бөлінеді, саңылау тарылады	Экссудат пен лейкоциттер жиналады → тыныс беті азаяды	Гипоксия, ентікпе, цианоз дамиды	Ұзақ қабыну → пневмофиброз, пневмосклероз (тыртықтану)	Эмфизема, өкпе жүрегі, тыныс жеткіліксіздігі

Обструктивті бұзылыс: ауа ағымына кедергі (астма, ХОБЛ, бронхит) – $ОФВ_1$/ФЖЕЛ төмендейді

Рестриктивті бұзылыс: өкпенің жазылуы шектеледі (фиброз, плеврит) – ЖЕЛ төмендейді

Ісіктерде мутацияланған жасушалар бақылаусыз көбейіп, қалыпты өкпе тінін ығыстырады

АСПАПТЫҚ ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ

1 Рентгенологиялық

Кеуде рентгенографиясы, флюорография, **КТ** (жоғары ажыратымдылықты), бронхография

2 Эндоскопиялық

Бронхоскопия – бронх шырышты қабығын көру, биопсия алу, бөгде затты шығару; торакоскопия

3 Ультрадыбыстық (УДЗ)

Плевра қуысындағы сұйықтықты, ісік процестерін, лимфа түйіндерінің ұлғаюын анықтайды

4 Радиоизотоптық

Сцинтиграфия – өкпенің қан айналымы мен вентиляциясын зерттеу (V/Q сканерлеу)

5 Функционалдық

Спирометрия, пикфлоуметрия, бодиплетизмография, диффузиялық қабілетті өлшеу

6 Зертханалық

Қан, қақырық, плевра сұйықтығы талдауы; қан газдары, биохимия

СПИРОМЕТРИЯ ЖӘНЕ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ КӨРСЕТКІШТЕР

Спирометрия – сыртқы тыныс алу қызметін бағалайтын негізгі әдіс.

Көрсеткіш	Мағынасы	Қалыпты мәні
ЖЕЛ (VC)	Өкпенің тіршілік сыйымдылығы	Болжамды мәннің > 80%
ФЖЕЛ (FVC)	Форсирленген тіршілік сыйымдылығы	> 80%
ОФВ$_1$ (FEV$_1$)	1 секундтағы форсирленген дем шығару көлемі	> 80%
ОФВ$_1$/ФЖЕЛ	Тиффно индексі	> 0,70
ПСВ (PEF)	Шыңдық дем шығару жылдамдығы	> 80%

Обструктивті тип

ОФВ$_1$ ↓↓ · ОФВ$_1$/ФЖЕЛ **< 0,70** · ЖЕЛ қалыпты немесе аз төмен
Мысалдары: ХОБЛ, бронхиалды астма

Рестриктивті тип

ЖЕЛ ↓↓ · ФЖЕЛ ↓ · ОФВ$_1$/ФЖЕЛ қалыпты немесе жоғары
Мысалдары: пневмофиброз, плеврит, кифосколиоз

Бронхолитикпен сынама: ОФВ$_1$ 12%-дан және 200 мл-ден артық өссе – обструкция **қайтымды** (астмаға тән)

ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫ ДИАГНОСТИКА

Дифференциалды диагностика – ұқсас белгілері бар ауруларды салыстыра отырып, дұрыс диагнозды анықтау әдісі.

Негізгі қағидалары мен кезеңдері:

1. **Шағымдар мен анамнез**
   Аурудың басталуы, дамуы, қауіп факторлары
2. **Физикалық тексеру**
   Қарау, пальпация, перкуссия, аускультация
3. **Зертханалық талдаулар**
   Қан, қақырық, зәр, биохимиялық көрсеткіштер
4. **Аспаптық зерттеулер**
   Рентген, КТ, бронхоскопия, спирометрия
5. **Болжамды диагноздар тізімі**
   Ұқсас белгілері бар ауруларды топтастыру
6. **Кезең-кезеңмен жоққа шығару**
   Симптомдарға сәйкес келмейтін ауруларды алып тастау

Мысал: ентікпе мен жөтелдің дифференциалды диагностикасы

Белгі	Бронхиалды астма	ХОБЛ	Жүрек жеткіліксіздігі
Басталуы	Жас кезде, ұстама түрінде	40 жастан кейін, біртіндеп	Жүрек ауруы фонында
Обструкция	Қайтымды	Қайтымсыз	Жоқ
Негізгі тест	Бронхолитикпен сынама	$ОФВ_1/ФЖЕЛ < 0,70$	ЭхоКГ, BNP

ҚОРЫТЫНДЫ

1

Құрылысы

Бронхо-өкпелік жүйе ауа өткізетін жолдардан және газ алмасу бөлімінен тұрады. Жүйенің басты мақсаты – оттегі жеткізу және көмірқышқыл газын шығару.

2

Патологиялары

Патологиялар сегіз топқа бөлінеді: туа біткен ақаулардан тыныс жеткіліксіздігіне дейін. Көпшілігінде қабыну → фиброз → газ алмасудың бұзылуы жүреді.

3

Диагностикасы

Рентген, КТ, бронхоскопия, УДЗ, сцинтиграфия және спирометрия нәтижелерін клиникалық көрініспен салыстыру дұрыс диагноз қоюға мүмкіндік береді.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Тыныс алу жүйесі қандай бөлімдерден тұрады? Ауа өткізу және респираторлық аймақтардың айырмашылығы неде?
2. Мұрын қуысының қызметтерін және мұрын жолдарын атаңыз.
3. Көмей шеміршектерін жіктеңіз. Дауыс қатпарлары қалай түзілген?
4. Бронх ағашының тармақталу деңгейлерін ретімен атаңыз.
5. Аэрогематикалық тосқауыл неден тұрады? Сурфактанттың рөлі қандай?
6. Дем алу мен дем шығару механизмін салыстырыңыз.
7. Тыныс алу патологияларының сегіз тобын атап, әрқайсысына мысал келтіріңіз.
8. Обструктивті және рестриктивті бұзылыстар спирометрияда қалай ажыратылады?

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Standring S. (ed.) Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice. 42nd ed. – London: Elsevier, 2020.
2. Netter F.H. Atlas of Human Anatomy. 7th ed. – Philadelphia: Elsevier, 2019.
3. West J.B., Luks A.M. West's Respiratory Physiology: The Essentials. 11th ed. – Philadelphia: Wolters Kluwer, 2021.
4. Hall J.E., Hall M.E. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. 14th ed. – Philadelphia: Elsevier, 2021.
5. Kumar V., Abbas A.K., Aster J.C. Robbins and Cotran Pathologic Basis of Disease. 10th ed. – Philadelphia: Elsevier, 2021.