

SATBAYEV UNIVERSITY

Алимбаев Чингиз Абдраимович

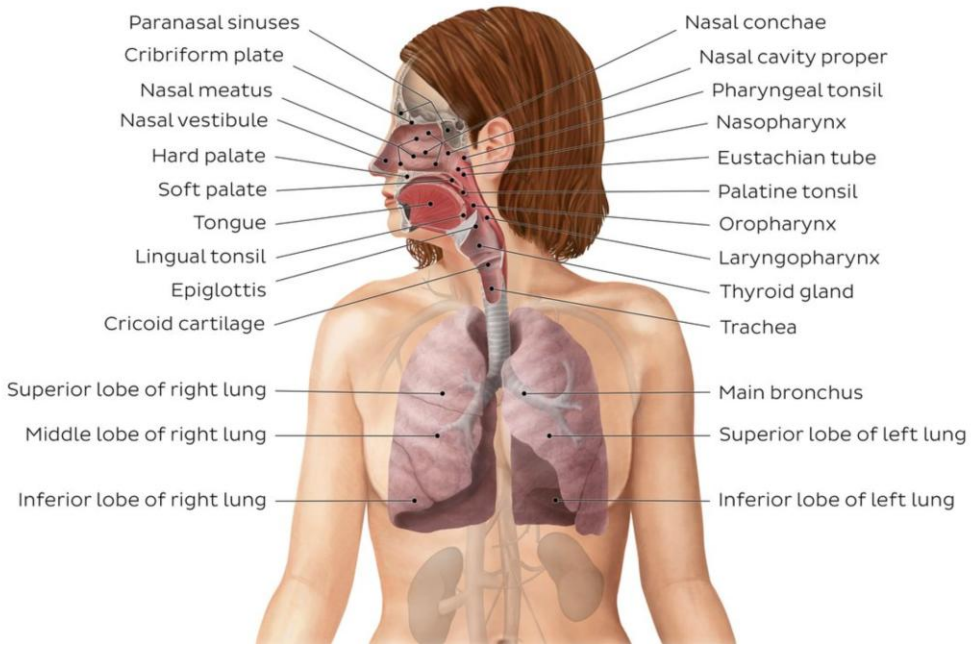
Биомеханика

Дәріс №9. Тыныс жолдарының биомеханикасы. Құрылымдар және органдардың тыныс жолдарының құрылысы.

ТЫНЫС АЛУ ЖҮЙЕСІНІҢ АНАТОМИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛЫСЫ

Дем алғанда ағза мен сыртқы орта газдармен алмасады, ішке оттегі кіріп, сыртқа көмірқышқыл газы айдалып тұрады. Бұл процесс кеуде қуысында орналасқан өкпенің альвеоларында жүреді. Тыныс алу кезінде өкпені атмосфералық ауамен және одан газбен қаныққан ауаны тасымалдау тыныс алу жолдары арқылы жасалады. Дем алу және дем шығару қан айналым жүйесі арқылы ағзаның барлық мүшелеріне әсер етеді.

Ересек адам қалыпты күйінде дем алғанда өкпеге 300-500 мл ауа кіреді және бір минутта 16-18 тыныс алу қозғалыстарын жасап, өкпесінен 6-7 литр ауа өткізеді. Ауаның мөлшері адамның салмағына және бойына байланысты, бойы ұзын және салмақты болса, соғұрлым көп ауа өтеді. Ересек адамға қарағанда балаға ауа көбірек қажет. 2-3 жастағы баланың өкпесі арқылы 5-6 л., кейде 7 л. ауа өтеді, бұл баланың дем алу ерекшелігіне жатады, сондықтан баланың денесінен бу ретінде су көптеп шығып, тершең болады.

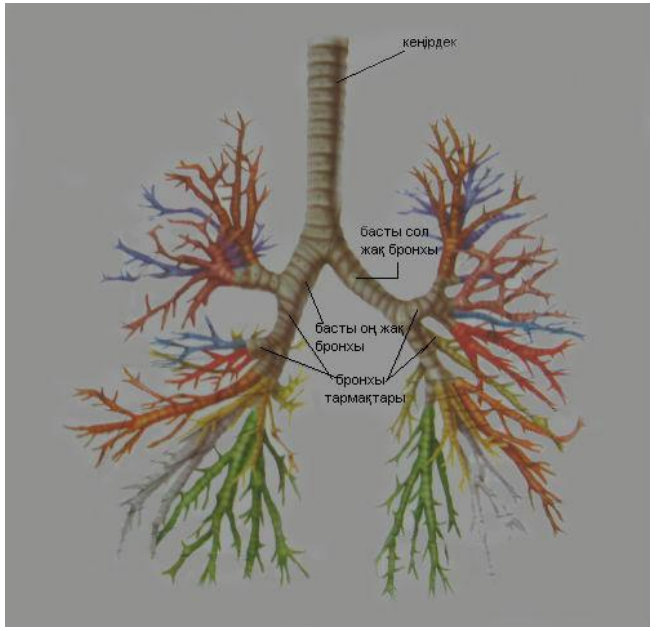


Paranasal sinuses	Мұрын қуыстары
Cribriform plate	Торлы сүйек
Nasal meatus	Мұрын жолы
Nasal vestibule	Мұрын кіреберісі
Hard palate	Қатты таңдай
Soft palate	Жұмсақ таңдай
Tongue	Тіл
Lingual tonsil	Тіл бадамшасы
Epiglottis	Көмей қақпашығы
Cricoid cartilage	Сақина тәрізді шеміршек
Superior lobe of right lung	Оң өкпенің жоғарғы бөлігі
Middle lobe of right lung	Оң өкпенің ортаңғы бөлігі
Inferior lobe of right lung	Оң өкпенің төменгі бөлігі

Nasal conchae	Мұрын қалқаншалары
Nasal cavity proper	Мұрын қуысы
Pharyngeal tonsil	Жұтқыншақ бадамшасы
Nasopharynx	Мұрын-жұтқыншақ бөлігі
Eustachian tube	Евстахий түтігі (есту түтігі)
Palatine tonsil	Таңдай бадамшасы
Oropharynx	Ауыз-жұтқыншақ бөлігі
Laryngopharynx	Көмей-жұтқыншақ бөлігі
Thyroid gland	Қалқанша без
Trachea	Кеңірдек
Main bronchus	Негізгі бронх
Superior lobe of left lung	Сол өкпенің жоғарғы бөлігі
Inferior lobe of left lung	Сол өкпенің төменгі бөлігі

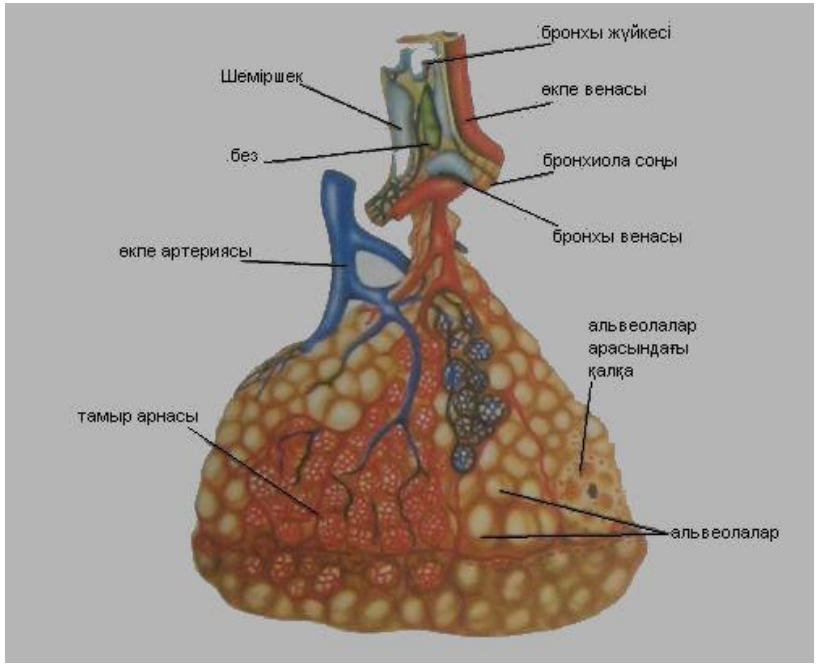
1.Жоғарғы тыныс алу: мұрын қуысы, жұтқыншақ, ауыз қуысы.
2.Төменгі тыныс алу: көмей, кеңірдек, бронхы.

Кеңірдек және бронхы ағашы

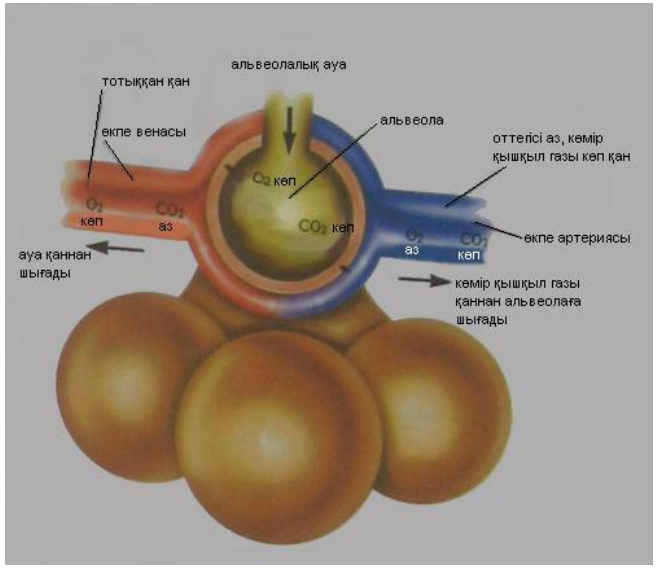


Кеңірдек - өңештің алдында орналасқан ұзындығы 9-13 см, диаметрі 15 мм. түтік. Ол кеңірдек қабырғасының қабысып қалуына кедергі келтіретін шеміршекті жартылай сақиналардан тұрады. Сақиналар мойынның қандай қозғалысы болмасын ауаны ұстап қалмайды Өңешке кеңірдектің артқы жұмсақ қабырғасы жанасып, астың өңешпен еркін жылжуына мүмкіндік береді. V кеуде омыртқасы түсында кеңірдек екі бронхыға бөлінеді. Бронхылар өкпенің оң жақ және сол жақ бөліктеріне кіріп, тармақталып, бронхы ағашын түзеді. Ұштарындағы жіңішке тармақтары - бронхиолалар өкпе көпіршіктері - альвеолалармен аяқталады.

Бронхиола мен альвеола

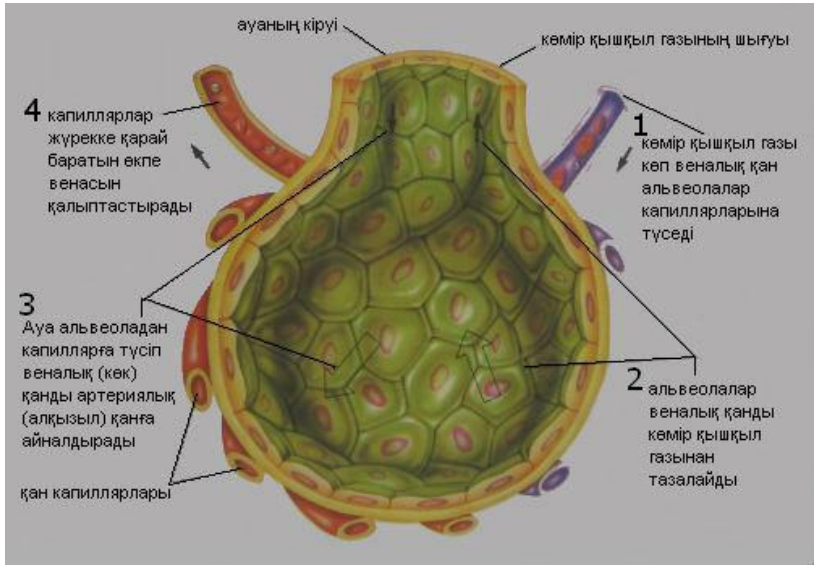


Альвеолалардағы газ алмасу



Кіші қан айналымы арқылы өкпеге веналық (көк) қан түседі, бұл жерде оттегімен қанығып, көмір қышқыл газынан ажыратылып, алқызыл түсті артериялық қанға айналады. Көмір қышқыл газы өкпе көпіршіктеріне (альвеолаға) өтіп, дем шығару кезінде ағзадан шығады. Артериялық қан ары қарай үлкен қан айналымы арқылы дене мүшелеріне өтіп, олардың жасушаларын ауамен қамтиды, оны тұтыну барысында жасушалардан көмір қышқыл газы бөлініп шығып, қан қайтадан веналық (көк) болады.

Қанның өкпе альвеолаларында ауамен қанығу процессі

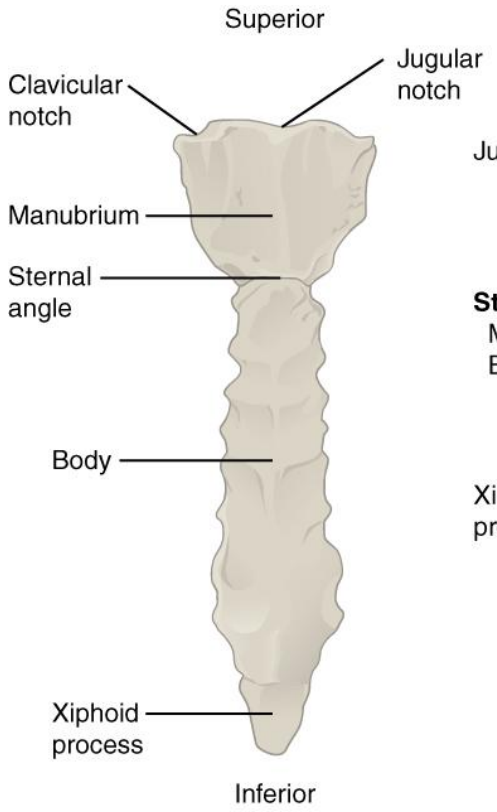


КЕУДЕ ҚУЫСЫНЫҢ ҚАҢҚАСЫ

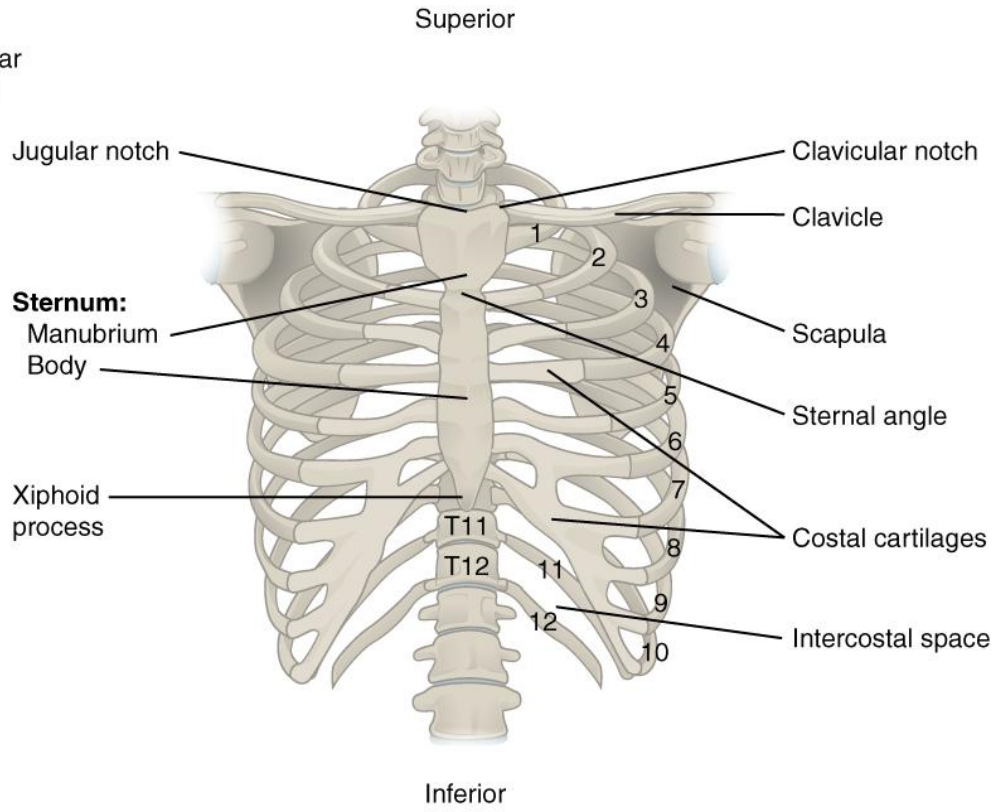
Superior	Жоғарғы бөлік
Inferior	Төменгі бөлік
Clavicular notch	Бұғана ойығы
Jugular notch	Мойын (жүйке) ойығы
Manubrium	Төс сүйегінің тұтқасы
Sternal angle	Төс сүйегі бұрышы
Body	Төс сүйегінің денесі
Xiphoid process	Қылыштәрізді өсінді
Sternum	Төс сүйегі
Clavicle	Бұғана сүйегі
Scapula	Жауырын сүйегі
Costal cartilages	Қабырға шеміршектері
Intercostal space	Қабырғалар аралығы

T11, T12 11 және 12-кеуде омыртқалары

1–12 1-ден 12-ге дейінгі қабырғалар (қабырға нөмірлері)



(a) Anterior view of sternum



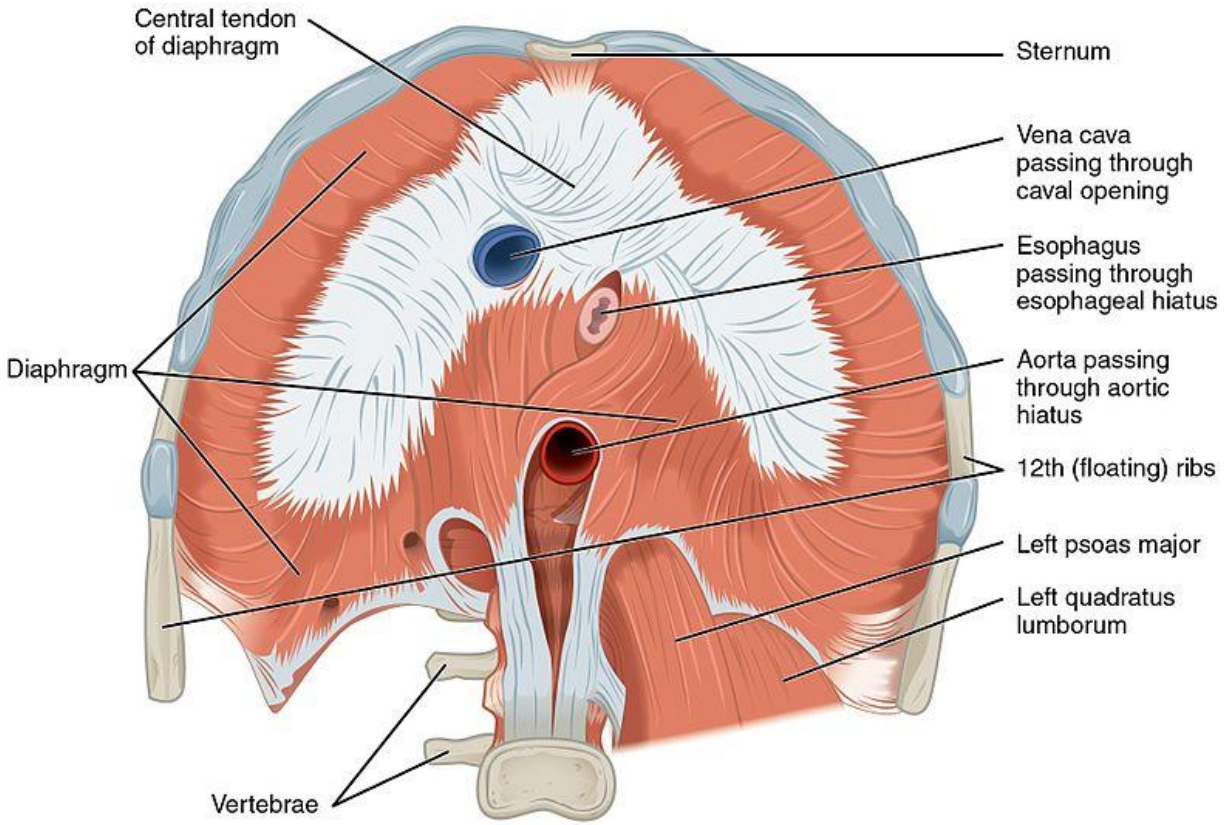
(b) Anterior view of skeleton of thorax

Фаза	Бұлшықет әрекеті	Кеуде қуысының көлемі	Нәтиже
Дем алу (инспирация)	Диафрагма мен сыртқы қабырғааралық бұлшықеттер жиырылады	Көлем артады (жоғары–алға–сыртқа)	Өкпеге ауа кіреді
Дем шығару (экспирация)	Бұлшықеттер босаңсиды, серпімді кері әсер жүреді	Көлем азаяды	Ауа шығады

Диафрагма – бұл кеуде қуысы мен іш қуысының арасын бөліп тұратын, күмбез тәрізді пішінді бұлшықет-сіңірлі жарғақша. Ол тыныс алудың басты бұлшықеті болып табылады.
Суретте диафрагманың негізгі бөліктері мен өтетін құрылымдары көрсетілген:
- Орталық сіңір (central tendon) – диафрагманың ақшыл, тығыз орталық бөлігі, ол жиырылғанда төмен түседі;
- Төс сүйегі (sternum) мен қабырғалар (ribs) – диафрагманың шеттерін бекітетін сүйектер;

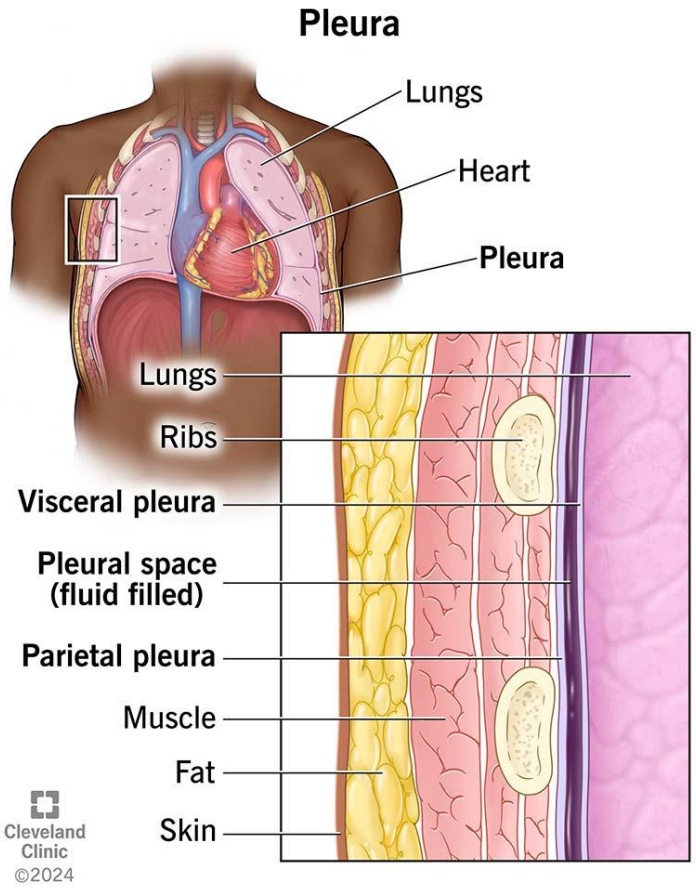
- Көкірек қуысы мен іш қуысы арасынан өтетін үш негізгі тесік:
    - *Vena cava opening* – жоғарғы қуыс көктамыр өтеді (қанды жүрекке жеткізеді);
    - *Esophageal hiatus* – өңеш өтетін тесік;
    - *Aortic hiatus* – қолқа (аорта) өтетін арна;
- Сондай-ақ диафрагма омыртқаларға төменгі жақтан іш бұлшықеттерімен байланысады.

Диафрагма жиырылған кезде ол төмен түсіп, кеуде қуысының көлемін үлкейтеді – бұл дем алу (инспирация) кезінде өкпеге ауа кіруін қамтамасыз етеді. Ал босаңсығанда жоғары көтеріліп, кеуде көлемін азайтады – бұл дем шығару (экспирация) процесі жүреді.



Diaphragm (inferior view)

ПЛЕВРА (ӨКПЕҚАП)

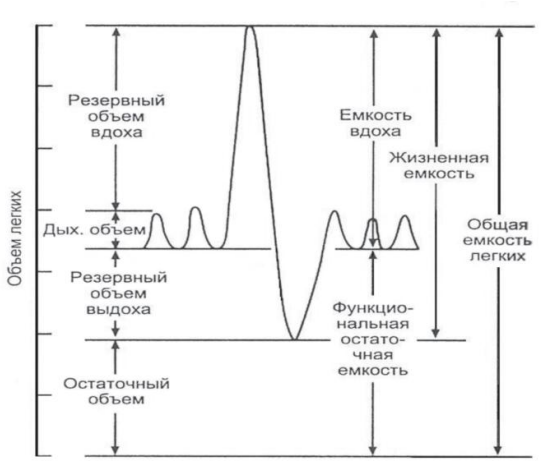


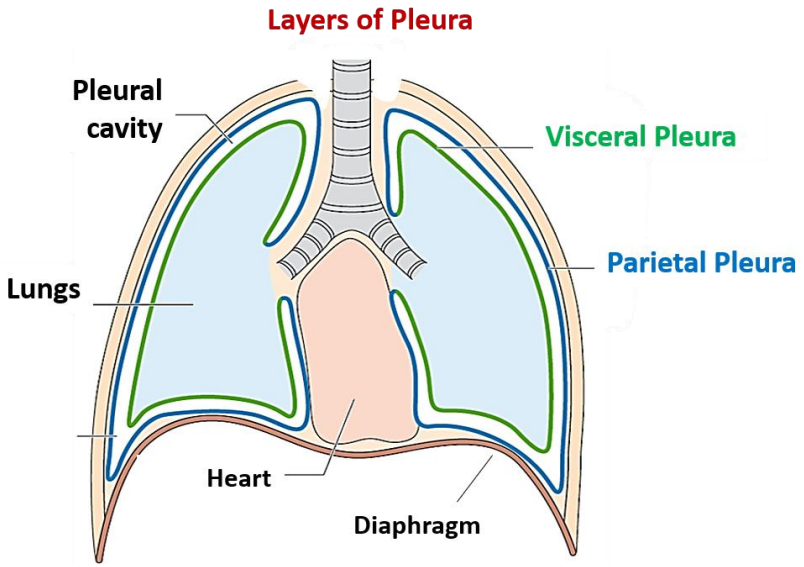
Плевра (pleura) — бұл өкпені сыртынан қаптап тұратын екі қабатты серозды жарғақ. Ол өкпені қорғап, тыныс алу кезінде өкпенің кеуде қабырғасымен жеңіл және еркін қозғалуын қамтамасыз етеді.

Плевра екі қабаттан тұрады:

- Өкпелік (висцералды) плевра — өкпенің сыртқы бетін тығыз жауып тұрады.
- Қабырғалық (париеталды) плевра — кеуде қабырғасының, көкет (диафрагма) және медиастинумның ішкі бетін жауып тұрады.

Олардың арасында плевра қуысы (pleural cavity) орналасады. Бұл қуыс өте жіңішке, ішінде аз мөлшерде плевралық сұйықтық бар.





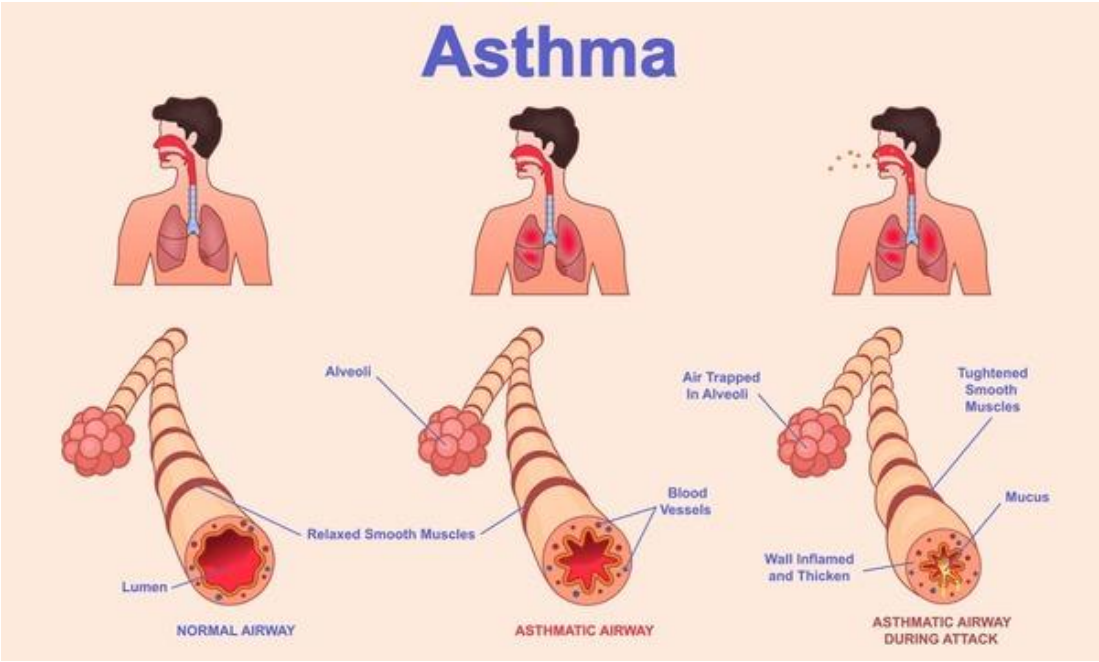
Плевра қуысы ішіндегі сұйықтықтың басты қызметі:

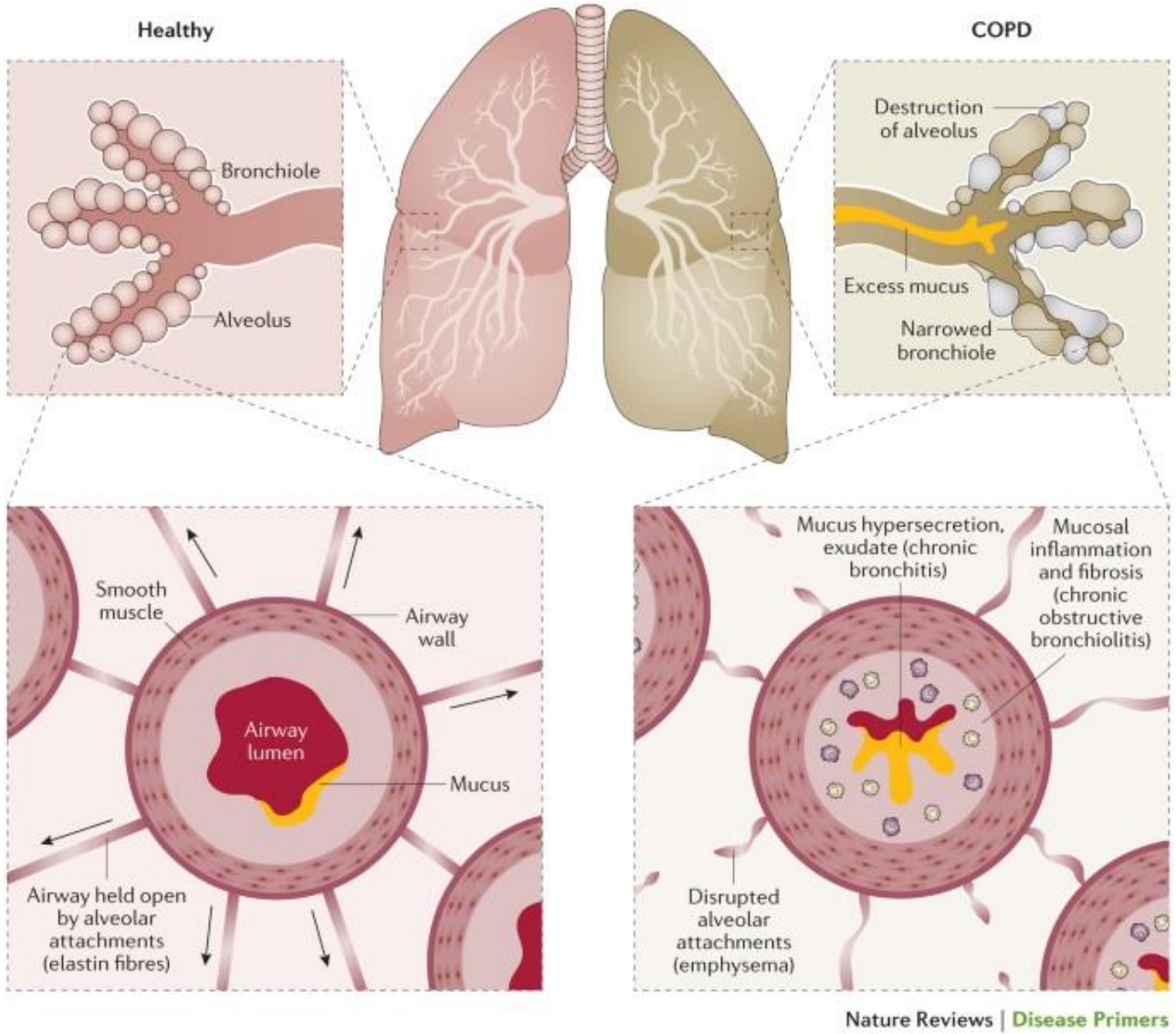
- Үйкелісті азайту — өкпе мен кеуде қабырғасы тыныс кезінде бір-біріне жеңіл сырғиды;
- Тартылу (адгезия) қамтамасыз ету — өкпе қабығы кеуде қабырғасына жабысып тұрады, сондықтан кеуде кеңейгенде өкпе де бірге кеңейеді.

ОБСТРУКТИВТІ АУРУЛАР (АУА ЖОЛДАРЫНЫҢ ТАРЫЛУЫМЕН БАЙЛАНЫСТЫ)

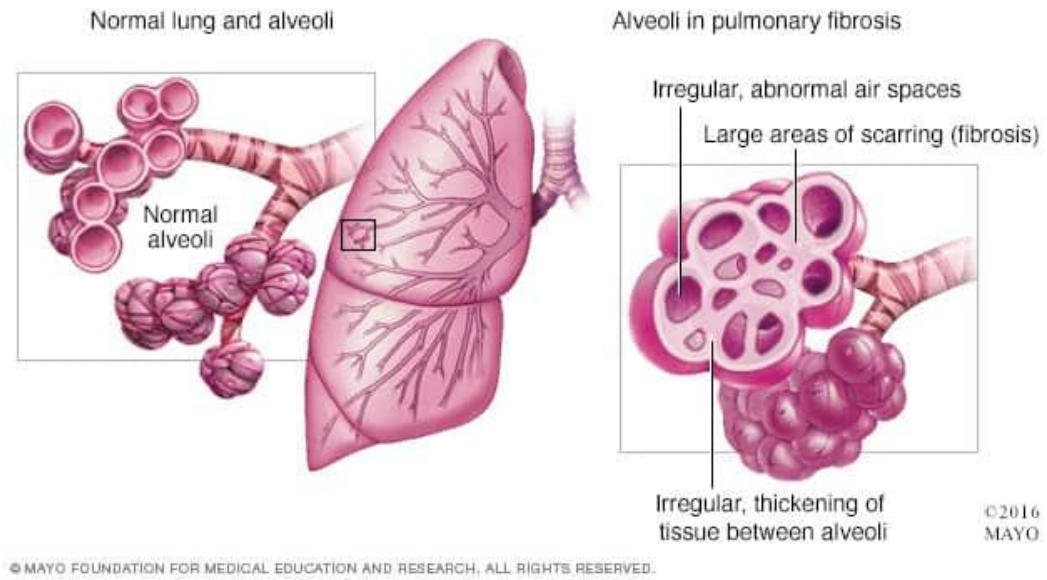
Бронхиалды астма – тыныс алу жолдарының бұлшықеттері жиырылып, бронх тарылып, дем шығару қиындайды.

Созылмалы обструктивті өкпе ауруы (ХОБЛ, COPD) – ұзақ уақыттық бронхит немесе эмфизема салдарынан өкпенің серпімділігі төмендеп, ауа шығару қиындайды

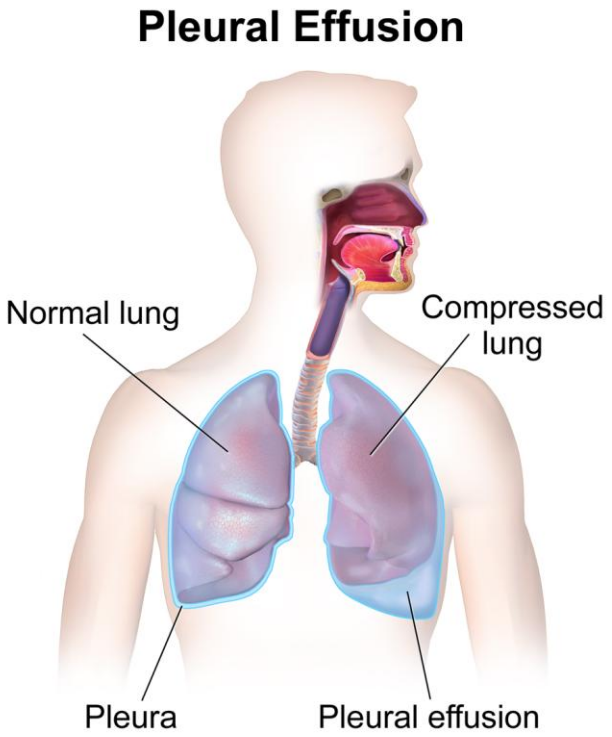




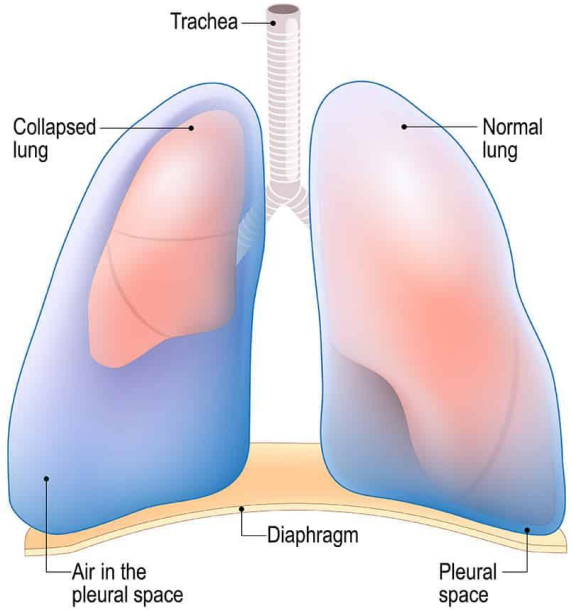
РЕСТРИКТИВТІ АУРУЛАР (ӨКПЕНІҢ КЕҢЕЮ ҚАБІЛЕТІ ТӨМЕНДЕГЕН)



Өкпе фиброзы – өкпе тіндері қатайып, серпімділігі жоғалады

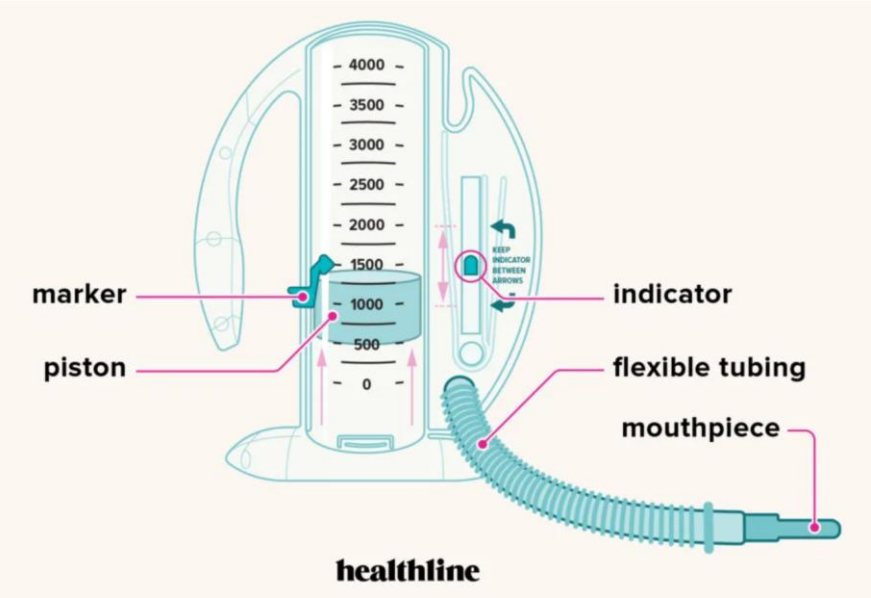


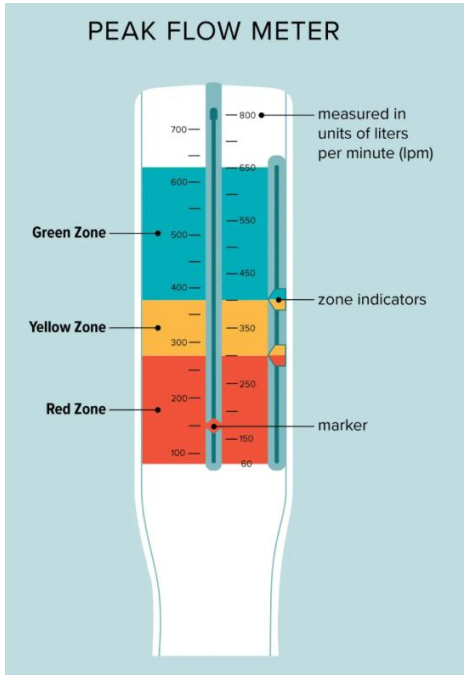
Плевра эффузиясы – плевра қуысына сұйық жиналып, өкпені қысады



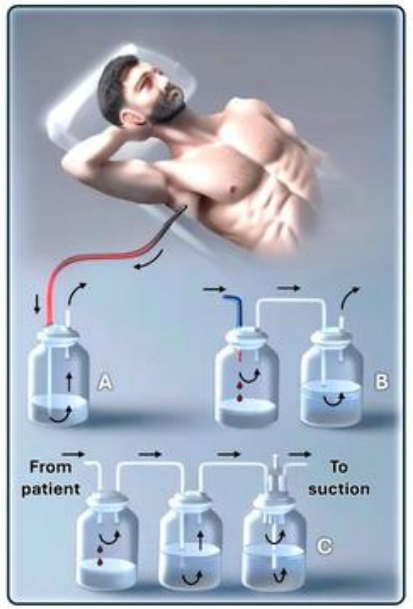
Пневмоторакс – плеврaға ауа кіріп, ішкі теріс қысым жоғалады → өкпе жиырылып қалады

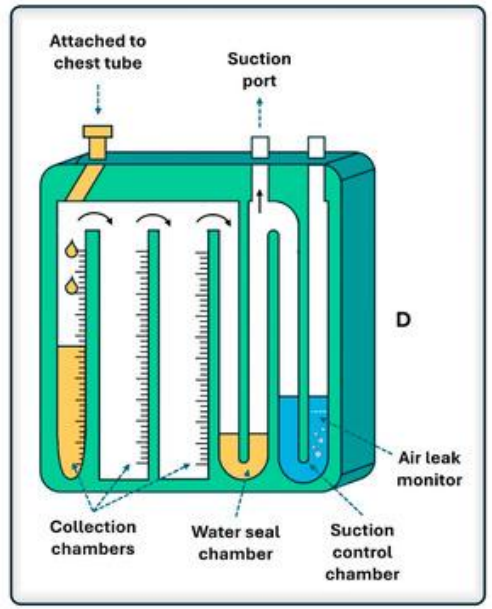
Спирометр





Плевра дренаж жүйесі





Физиотерапиялық вибрациялық аппараттар



Рентген аппараты

