

12. Введение в функциональную диагностику [Текст]/П.В.Стручков, Р.С.Виницкая, И.А.Люкевич.- М.: Медицина, 1996.-72 с.

13. Physiologie de la Respiration [Text]/J.Comroe.- Paris, 1967.-280 p.

14. The role of reference values in interpreting lung function tests [Text]/R.O.Crapo//Eur. Respir. J.-2004.-Vol.24, №3.-P.341-342.

15. Standards and interpretive issues in lung function testing [Text]/R.O.Crapo, R.L.Jensen//Respir. Care.-2003.-Vol.48, №8.-P.764-772.

16. Prediction equations for normal and low lung function from the Health Survey for England [Text]/ Falaschetti E. [et al.]//Eur. Respir. J.-2004.-Vol.23, №3.-

P.456-463.

17. Spirometric reference values from a sample of the general US population [Text]/ J.L.Hankinson, J.R.Oderkzantz, K.B.Fedan//Am. J. Respir. Crit. Care Med.-1999.-Vol.159.-P.179-187.

18. Changes in the normal maximal expiratory flow-volume curve with growth and aging [Text]/Knudson R.J. [et al.]//Am. Rev. Respir. Dis.-1983.-Vol.12, №6.-P.725-734.

19. Standardization of spirometry. American Thoracic Society [Text]//Am. J. Respir. Crit. Care Med.-1995.-Vol.152, №3.-P.1107-1136.

20. Bronchitis, Asthma, Emphysema [Text]/ W.T.Ulmer.-Springer, Verlag.-1979.-234 p.



УДК 616.24-073.75:612.23(571.5)

А.В.Леншин, Б.И.Гельцер

**КЛИМАТО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ВЛИЯНИЯ  
НА СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕГОЧНОЙ ТКАНИ**

*ГУ Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания СО РАМН,  
Владивостокский государственный медицинский университет*

**РЕЗЮМЕ**

Проведены исследования регионарной вентиляционной функции легких у жителей северных регионов Дальнего Востока методом зональной рентгеноденситометрии с помощью компьютеризированного прибора "Денсиграф-2". Для уточнения регионарных структурно-функциональных изменений легочной ткани использован метод инспираторно-экспираторной томографии. Установлены характерные клинические и патогенетические особенности воспалительных заболеваний, возникающие на фоне компенсаторно-приспособительных изменений в условиях дизадаптации органов дыхания и кровообращения у северян.

**SUMMARY**

A.V.Lenshin, B.I.Geltzer

**CLIMATIC, GEOGRAPHICAL FACTORS' EFFECT ON FUNCTIONAL CHANGES IN LUNG TISSUE**

To study lung ventilation function in residents of the northern regions of the Far East we used zonal roentgen – densitometry method involving computerized device "Densitograph-2". To specify structural-functional changes in lung tissue we used inspiratory-expiratory tomography. The study revealed typical clinical and pathogenic characteristics of inflammatory diseases caused by compensatory-adaptive changes resulting from disadaptation of respiratory organs and blood circulation in residents in the northern regions.

В регионе Сибири и Дальнего Востока особую остроту и актуальность приобретает изучение забо-

леваемости органов дыхания, разработка новых диагностических методик и эффективных подходов к профилактике заболеваний легких с учетом производственных факторов [10]. Дальневосточный регион отличается выраженным экстремальным климатом. Только в этом регионе (Чукотка, Якутия, Магаданская область, север Амурской области) жесткость погоды может достигать максимума – 5,8 ед. [5].

Вполне очевидно, что Север предъявляет к организму человека значительные требования, вынуждая его использовать дополнительные биологические средства защиты от неблагоприятного воздействия экстремальных (в первую очередь холода) условий проживания. Адаптация человека в этих условиях достигается путем напряжения и сложной перестройки гомеостатических систем организма [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12]. Энергозатраты человека в условиях Севера значительно больше по сравнению с затратами в средних широтах. Человек вынужден, прежде всего, адаптироваться к холоду, в известной степени к гиповитаминозу и многим другим, в том числе и неблагоприятным производственным воздействиям [2, 3, 11].

Нозологическая панорама Севера характеризуется не большим числом специфических северных болезней, а глубоким своеобразием клинического течения и патологоанатомических проявлений тех болезней, которые в иной форме встречаются и за пределами северных территорий [1, 2, 3, 9].

С целью изучения влияния климатогеографических факторов на структурно-функциональный статус бронхолегочной системы, процессы компенсации и дизадаптации к суровым климатическим условиям нами были предприняты (совместно с сотрудниками ГУ ДНЦ ФПД СО РАМН и Амурской государственной медицинской академии) комплексные экспеди-

ции в северные территории Амурской области (Тындинский район, зона строительства БАМа) и Чукотский автономный округ. Обследовано было более 7 тыс. коренного и пришлого взрослого населения.

Известно, что функциональные нарушения нередко являются первыми и единственными симптомами патологического состояния. Увидеть и проанализировать в рамках единого информационного поля рентгеноструктурную и рентгенофункциональную информацию, тем более с регистрацией локальных (регионарных) функциональных изменений, и в последующем ретроспективно, "прицельно" оценить структурные изменения на графическом носителе – задача крайне важная и многообещающая. Вся проблема становится, таким образом, комплексной: рентгеноанатомической, физиологической, клинической и одновременно рентгенофизической и рентгенотехнической. Требованием современной клиники является необходимость как можно более точного изучения изменений, прежде всего локального функционального статуса, как правило, существенно повышающего чувствительность методов интегральной оценки вентиляционной функции легких. Поэтому для этих целей, особенно в настоящее время интенсивно ведутся поиски новых диагностических приемов, технологий и технических средств.

Нами разработан и сконструирован диагностический компьютеризированный комплекс "Денсиграф-2" для интерактивного, зонального исследования регионарной вентиляционной функции легких при рентгенологическом исследовании, включающий аппаратные средства, пакет прикладных программ и автоматизированное рабочее место врача. Метод зональной рентгеноденситометрии (ЗРДМ) для исследования общей и регионарной вентиляционной функции легких за один дыхательный цикл позволяет количественно характеризовать степень, локализацию и распространенность патологических вентиляционных дисфункций, объективно отражать процессы восстановления показателей внешнего дыхания на этапах патогенетической терапии или реабилитационного периода.

Разработан комплекс диагностических методов исследования регионарной вентиляции легких, имеющий большое значение для прогноза заболевания и оценки результатов лечения. В качестве компенсаторного фактора при нарастании дыхательной недостаточности и синдроме утомления диафрагмальной мышцы с соответствующим снижением суммарных ЗРДМ-значений наблюдается удельное перераспределение вентиляции в верхние зоны и выравнивание вертикального градиента.

Локальные нарушения вентиляции легких, различной степени выраженности, регистрируются при использовании ЗРДМ у всех больных хроническими обструктивными заболеваниями легких (ХОБЛ) независимо от стадии заболевания. Спирографическая диагностика нарушений внешнего дыхания позволила установить типичные отклонения от должных показателей у 90,6% больных. Структурные изменения легочной ткани выявляются при компьютерной томографии (КТ) у 93% пациентов с этими заболеваниями.

При обычной рентгенографии изменения были выявлены в виде усиления легочного рисунка и повышения прозрачности легочных полей у 26,6% пациентов. Значительно более отчетливо, чем на рентгенограммах и линейных томограммах, при КТ выявлялись участки линейного и очагового пневмосклероза, уплотнение и деформация стенок бронхов и, что особенно важно, преимущественно в базальных отделах регистрировалась мозаичная вентиляция за счет участков гиперпневматоза ("воздушные ловушки").

Разработана методика количественной оценки сосудов малого круга кровообращения и степени выраженности эмфиземы легких при спиральной компьютерной томографии (КТ), позволяющая объективизировать КТ-изображение легочной ткани в норме и при бронхолегочных заболеваниях.

Из 7220 пациентов, обследованных флюорофункциональным скринингом (ФФС) в Чукотском автономном округе и Севере Амурской области, патологические вентиляционные функциональные изменения различной степени выраженности зарегистрированы у 21,7%, для сравнения, на Юге Амурской области (n=12230) – у 14,9%. Полученные результаты ФФС на 1000 обследованных жителей северных районов, представлены в сравнении с результатами ФФС пациентов южных областей. Активный туберкулез – 2,39 (1,79); неактивный туберкулез – 4,51 (2,91); онкозаболевания – 2,8 (2,7); пневмонии – 5,9 (3,7); ХОБЛ – 91,3 (70,6); сердечно-сосудистая патология – 35,6 (4,4); пороки и аномалии развития, бессимптомная эмфизема – 21,3 (23,9); ЭАА – 0 (0,2); физиологические изменения регионарной вентиляционной функции легких – 32,1 (27,3); прочие заболевания – 21,42 (12,42); всего – 217,32 (149,92).

Как видно из сравнительных данных, полученных при ФФС жителей Северных и Южных территорий, у северян отмечается увеличение выявленной патологии практически по всем позициям. Вполне естественно увеличение туберкулеза, пневмоний и ХОБЛ. Часто на флюорограммах у северян выявлялась систолическая перегрузка правого желудочка (выбухание дуги легочного ствола) разной степени выраженности (почти у 90%), что свидетельствует о гипертензии или гипертонии малого круга кровообращения. Одновременно отмечалось и напряжение системы легочного кровообращения и его компенсаторная перестройка. У северян прирост патологии, выявленной при ФФС, из расчета на 1000 населения, составляет 69%. При этом у северян наблюдались более глубокие структурно-функциональные изменения в легочной паренхиме, чем у жителей низких широт.

Полученные результаты исследований подтверждают точку зрения А.П.Авцина (1985) о целесообразности различать 4 стадии адаптивного процесса в легких в условиях высоких широт. Данная тенденция находила отражение при ЗРДМ-исследованиях жителей северных территорий.

При этом количество пациентов с парадоксальным дыханием составило 318 (34%). На рентгенограммах систолическая перегрузка правого желудочка зарегистрирована практически у всех пациентов,

индекс Мура увеличен на 44%. На рентгенограммах (флюорограммах) и ЭРТГ закономерно выявлялось усиление легочного рисунка преимущественно в верхних зонах за счет перераспределения кровотока, деформация легочного рисунка, обусловленная пневмосклерозом, бронхи 3-5 генераций становились видимыми, вследствие деформирующего панбронхита. У трети пациентов на рентгенограммах определялись локальные пневмосклеротические очаги – следы перенесенных воспалительных процессов. К числу обязательных проявлений северной пневмопатии относится буллезная трансформация (деградация) легочной ткани, степень выраженности которой, безусловно, различна. Данные изменения особенно хорошо определяются при проведении КТ органов грудной полости.

При спирографии закономерно выявлялась гипервентиляция легких в сочетании с obstructивными изменениями и увеличением дыхательных объемов. Так, минутный объем дыхания возрастал на 140%, увеличивалась доля объема, затрудняющего газообмен (мертвое пространство, остаточный объем легких). Средняя величина жизненной емкости легких резко снижалась (до 80%).

Органы дыхания человека, подвергаясь в условиях Севера как прямому, так и косвенному воздействию экстремальных факторов, несут повышенную функциональную нагрузку и чаще отвечают патологическими, дизадаптационными реакциями. В связи с этим уровень острых и хронических респираторных заболеваний в северных регионах намного превышает уровень показателей данных заболеваний по Российской Федерации.

Обращает на себя внимание, прежде всего, агрессивность и склонность к хронизации патологических, прежде всего воспалительных, процессов в легких. Объяснением сказанному служит значительная структурно-функциональная перестройка легочной ткани в период предболезни, особенно в фазу дизадаптации. В северных территориях, наряду с резким увеличением количества НЗЛ, воспалительные деструктивные заболевания протекают с большими разрушениями легочной ткани, с вялотекущим восстановлением, с очень большим процентом (70-80%) перехода в хронические формы.

Воспалительные заболевания у северян, возникая на фоне компенсаторно-приспособительных изменений, особенно в условиях дизадаптации органов дыхания, кровообращения, приобретают характерные клинические и патогенетические особенности.

Преморбидный фон воспалительных заболеваний, выраженность "северной пневмопатии" могут быть своевременно определены клиническими, рентгенофункциональными и морфологическими методами.

Кроме заболеваний существуют бесчисленные отклонения от нормы, возникающие в процессе адаптации, стабильные или лабильные патологические признаки, наличие которых, однако, еще не позволяет говорить о болезни. Они могут быть также зарегистрированы и изучены с помощью современных приборов, технологий и скорректированы организацией оздоровительных и профилактических мероприятий,

адекватность которых обеспечивается точностью и своевременностью диагностики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Патология человека на Севере [Текст]/Авцын А.П. [и др.].-М.: Медицина, 1985.-497 с.
2. Выживание населения России: Проблемы «Сфинкса XXI века» [Текст]/Казначеев В.П. [и др.].-Новосибирск, 2002.-463 с.
3. Эпидемиология, клинико-функциональные основы формирования, лечения и профилактики неспецифических заболеваний легких в климатогеографических условиях Дальнего Востока [Текст]/Ю.С.Ландышев, В.А.Доровских, В.Ф.Ушаков.-Благовещенск, 1994.-7 с.
4. Патогенез и особенности недостаточности кровообращения при различных формах НЗЛ в условиях северных широт Приамурья [Текст]/Ландышева И.В.//Легочное кровообращение и центральная гемодинамика при неспецифических заболеваниях легких.-Благовещенск, 1985.-С.6-16.
5. Механизмы влияния атмосферных загрязнений на течение заболеваний легких [Текст]/Луценко М.Т. [и др.]/Пульмонология.-1992.-№1.-С.6-10.
6. Механизмы этиопатогенеза бронхиальной астмы [Текст]/М.Т.Луценко, В.И.Коненков, А.Б.Пирогов.-Новосибирск; Благовещенск, 2002.-239 с.
7. Климатофизиологическая оценка Северо-Востока СССР с точки зрения адаптации органов дыхания человека [Текст]/А.П.Милованов//Географические аспекты экологии человека.-М.: Медицина, 1975.-С.180-189.
8. Эколого-функциональная характеристика дыхательной системы человека в норме и при хроническом бронхите [Текст]/Ю.М.Перельман: автореф. дис. ... д-ра мед. наук.-Благовещенск, 2000.-40 с.
9. Холодовая реактивность дыхательных путей у больных хроническим бронхитом [Текст]/А.Г.Приходько, Ю.М.Перельман//Пульмонология.-2003.-№3.-С.24-27.
10. Особенности клинического течения острой пневмонии в различных климатогеографических зонах Северо-Западного региона РФ у лиц молодого возраста [Текст]/А.В.Рысев, В.В.Вытрищак//Проблемы терапевтической и хирургической пульмонологии: сб. материалов XXX Всероссийская науч.-практ. конф.-СПб., 1997.-С.203.
11. Рентгенологическое оборудование со сниженной дозой нагрузки [Текст]/Э.Г.Чикиркин//Вестн. рентгенол.-1994.-№4.-С.60-61.
12. Scope of the COPD problem in North America. Early studies of prevalence and NHANES III data: basis for early identification and intervention [Text]/T.L.Petty//Chest.-2000.-Vol.117.-P.326-331.
13. Impact of COPD in North America and Europe in 2000: subjects perspective of Confronting COPD International Survey [Text]/Rennard S. [et al.]/Eur. Respir.J.-2002.-Vol.20.-P.799-805.