внешней среды на формирование заболеваемости. Это дает системное представление для принятия оперативных решений, разработки комплекса целенаправленных оптимизационных мероприятий профилактической и оздоровительной направленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беляев Е.Н., Чибураев В.И., Фокин М.В. Социально-гигиенический мониторинг в решении стратегических задач среды обитания и здоровья населения//Гигиена и санитария.-2002.-№3.-С.9-12.
2. Веремчук Л.В. Математические методы в медицинских и медико-экологических исследованиях//Труды института медицинской климатологии и восстановительного лечения: Обзоры научных исследований/Под ред. Е.М.Иванова.-Владивосток: Дальнаука, 2003.-С.98-110.
3. Веремчук Л.В., Кику П.Ф., Белик Л.А. Алгоритм оценки экологического риска влияния воздушной среды на заболеваемость органов дыхания населения Приморского края//Новые медицинские технологии восстановительного лечения наиболее распространенных неинфекционных заболеваний: Сб. науч. тр. НИИ МКВЛ – ВФ ДНЦ ФПД СО РАМН/Под ред. Е.М.Иванова, Э.А.Эндаковой.-Владивосток, 2002.-Ч.1.-С.18-28.
4. Деркачева Л.Н. Медико-климатические условия Дальнего Востока и их влияние на респираторную систему // Бюл. физиол. и патол. дыхания.-2000.-Вып.6.-С.51-54.
5. Кику П.Ф., Веремчук Л.В., Деркачева Л.Н. и др. Использование информационно-энтропийного анализа для оценки распространения болезней органов дыхания на территории Приморского края//Бюл. физиол. и патол. дыхания.-2001.-Вып.10.-С.12-20.
6. Кику П.Ф., Гельцер Б.И. Экологические проблемы здоровья.-Владивосток: Дальнаука, 2004.-228 с.
7. Косолапов А.Б. Здоровье населения Дальнего Востока (Медико-географические и социально-гигиенические аспекты).-Владивосток: Дальнаука, 1996.-248 с.
8. Лукьянова Е.А. Медицинская статистика: Учеб. пособие.-2-е изд., испр.-М.: Изд-во РУДН, 2003.-246 с.
9. Луценко М.Т., Гладуш Л.П. Состояние здоровья населения Дальневосточного региона.-Благовещенск: ДНЦ ФПД СО РАМН, 2000.-148 с.
10. Онищенко Г.Г. Влияние состояния окружающей среды на здоровье населения. Нерешенные проблемы и задачи//Гигиена и санитария.-2003.-№1.-С.3-10.
11. Оценка эпидемиологического риска здоровья на популяционном уровне при медико-гигиеническом ранжировании территории: Пособие для врачей/Под ред. А.И.Потапова.-М., 1999.-48 с.
12. Сергиенко В.И., Бондарева И.Б. Математическая статистика в клинических исследованиях.-М.: ГЭОТАР МЕДИЦИНА, 2000.-256 с.
13. Щербаков К.П. Социально-гигиенический мониторинг как основа гигиенической оценки состояния среды обитания и здоровья населения//Гигиена и санитария.-2002.-№4.-С.67-68.

❐❐❐

УДК 612.2: 616.24: 612.6

Г.С.Шишкин, О.В.Гришин, Н.В.Устюжанинова, В.В.Гультяева, Н.Д.Уманцева

СОСТОЯНИЯ ПУЛЬМОНОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА И ИХ СВЯЗЬ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ У СТУДЕНТОВ В НОВОСИБИРСКЕ

ГУ НИИ физиологии СО РАМН, Новосибирск

РЕЗЮМЕ

У 262 молодых мужчин - студентов Новосибирского Государственного Университета ежегодно в течение 2-4 лет регистрировали 21 показатель внешнего дыхания. Здоровых разделили на «чистую» и «условную» норму. Встречаемость «чистой нормы» у всех обследованных составила 67%. Применение алгоритмов, разработанных на основе кластерного анализа, позволило разделить «условную» норму на 5 разных пограничных состояний, одно из которых отражает включение физиологической защитной реакции на действие экологического фактора, два являются следствием развития компенсаторных реакций, одно может быть предвестником обструктивного синдрома и одно является переходным от болезни к норме. Из пограничных состояний у молодых мужчин в большей части встречается защитная мобилизация резервной ткани респираторных отделов легких и компенсаторная гипервентиляция, которая в 9-12% случаев является предвестником заболеваний легких и может рассматриваться как переходное состояние к патологии.

SUMMARY

G.S.Shishkin, O.V.Grishin, N.V.Ustudzaninova, V.V.Gultyaeva, N.D.Umantseva

PULMONOLOGICAL RISK AND ITS CORRELATION WITH RESPIRATORY DISEASES IN STUDENTS IN NOVOSIBIRSK

We recorded 21 external respiration values in 262 young men (students in Novosibisrk State

University) every year during 2-4 years. Healthy subjects were divided into two groups "net norm" and "conventional norm". "Net norm" incidence made up 67%. Use of algorithms developed with the help of cluster analysis allowed us to divide "conventional" group into 5 different conditions with one reflecting physiological defense reaction to ecological factor, two conditions resulting from compensatory reaction development, one being a precursor of obstructive syndrome and one being transitional from disease to norm. The most common are defense mobilization of reserve tissue of lung respiratory departments, which in 9-12% of cases is precursor of lung disease development and can be regarded as a transition from healthy state to pathology.

Известно, что у части здоровых людей некоторые показатели внешнего дыхания приближаются к доверительным границам распределения, установленным с учетом пола, возраста, роста и массы тела или даже выходят за них [2, 4, 13]. Они образуют характерные симптомокомплексы, которые не относят к патологии. Поэтому их можно рассматривать как пограничные состояния или состояния пульмонологического риска.

Встречаемость пограничных состояний в разных контингентах варьирует в зависимости от экологической нагрузки на организм. По данным Г.П.Красулиной и др. [4], среди здоровых шахтеров они выявляются в 54%. При профилактическом обследоавании сельского населения В.А.Савинов [8] обнаружил 27% угрожаемых по ХБ, причем в это число не включались лица с «предбронхитом». А.А.Николаева и соавт. [6] среди 1181 сотрудников НИИ в г. Новосибирске выделили 13% «угрожаемых по развитию ХНЗЛ». Однако ни в одной из работ не были указаны четкие критерии выделения групп пульмонологического риска, до сих пор неизвестно, какова встречаемость пограничных состояний среди здоровых людей в нормальных экологических условиях, какова динамика функциональных отклонений и какие из них предшествуют заболеваниям легких.

В связи с этим, в данной работе была поставлена цель: определить встречаемость пограничных состояний у здоровых мужчин – жителей Западной Сибири и возможность перехода этих состояний в заболевания органов дыхания в нормальных экологических условиях.

Материалы и методы

Контингент здоровых молодых мужчин, проживающих в Западной Сибири (студентов Новосибирского Государственного Университета) обследовали в течение 4-х лет ежегодно в марте-апреле месяцах. Возраст обследованных варьировал от 17 до 25 лет. Все они жили и учились в оптимальных экологических условиях и не подвергались действию каких либо неблагоприятных факторов, за исключением сезонных климатических изменений. Большинство студентов умеренно занимались физкультурой и спортом и были нормально развиты физически. Средний рост у них составлял 179,1±6,3 см, масса тела 68,1±9,7кг. Обследование было добровольным, поэтому не все студенты приходили ежегодно. Первоначально пришли 262 человека, через год – 164, через 2 года – 91, через 3 года – 39 человек.

Внешнее дыхание исследовали утром, через 1,5-2 часа после приема пищи в условиях температурного комфорта, после 20-минутного отдыха, в положении сидя. У всех измеряли рост и массу тела, определяли потребление кислорода, показатели вентиляции, статические легочные объемы, а также показатели бронхиальной проходимости. Использовали оксиспирограф СГ-1М в комплексе с анализатором гелия, позволяющим вместе с записью спирограммы и потребления кислорода, определять функциональную остаточную емкость (ФОЕ). После 5-7 мин. спокойного дыхания, необходимого для гарантированного разведения гелия в системе легкие-спирограф, регистрации спирограммы и потребления кислорода, определяли жизненную емкость легких (ЖЕЛ), емкость вдоха (Евд) и резервный объем выдоха (РОвыд). Время максимального вдоха и выдоха не ограничивали. Определение повторяли 3 раза с короткими интервалами. По оксиспирограммам расчитывали показатели легочной вентиляции и газообмена: потребление кислорода ($ПО_2$), минутный объем дыхания (МОД), дыхательный объем (ДО), частоту дыхания (ЧД), коэффициент использования кислорода ($КИО_2$). Остаточный объем легких (ООЛ) получали как разность ФОЕ и РОвыд. Скоростные показатели потока дыхания определяли с помощью бодиплетизмографа фирмы «Егер» (ФРГ). Регистрировали форсированную жизненную емкость (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха за 1 с ($ОФВ_1$), максимальные объемные скорости ($МОС_{25}$ и $МОС_{75}$) и рассчитывали индекс Тиффно. Легочные объемы приводили к условиям организма (система BTPS), величину $ПО_2$ – к стандартным условиям исследования (система STPD). Для сопоставления результатов у разных студентов все значения показателей, за исключением $КИО_2$, нормировали, т.е. выражали в % от должных значений для данного возраста, роста и массы тела [10, 11].

Результаты и обсуждение

Всех обследованных студентов первоначально разделили на здоровых и больных. Здоровыми считали тех, кто отвечал четырем условиям: не имел хронических заболеваний (как зарегистрированных в медицинских документах, так и в анамнезе); не имел освобождения от учебы по острому заболеванию; не имел жалоб в день обследования; при объективном обследовании в кабинете функциональной диагностики не было обнаружено скрытой легочной или сердечно-сосудистой патологии.

Из 262 студентов при первичном обследовании 240 человек были признаны здоровыми, а у 22 обнаружены проявления болезней органов дыхания. Причем только трое из них заявили о болезни, остальные об этом не знали или умалчивали. Таким образом, легочная патология в контингенте составляла 8,4%. Она была представлена остаточными явлениями постгриппозных и других пневмоний, бронхитами, ранними стадиями эмфиземы легких. Первое и второе место

разделили пневмонии разной этиологии (3,4%) и проявления пневмосклероза (3,4%), которые, согласно Н.В.Путову [6], являются следствием не вполне разрешившихся пневмоний. На третьем месте были бронхиты (0,8%). Обращает на себя внимание связь заболеваемости с возрастом. Среди 17- 18-летних студентов болезни органов дыхания встречаются в 10,8%, а у более старших – только в 3,7% ($p<0,05$).

Из 22 выявленных больных, 8 человек в дальнейшем не обследовались, 11 через год были здоровы, 2 человека выздоровели в течение двух лет и один остался хроническим больным (все 4 года обследования) без изменения состояния (эмфизема легких).

Здоровых студентов сначала разделили на «чистую» и «условную» норму. К «чистой» норме относили тех, у кого значения показателей вентиляции, статических легочных объемов и бронхиальной проходимости находились в диапазоне ±36 персентелей по обе стороны от медианы вариационного ряда показателя. Кроме того, эти люди в течение последнего года ничем не болели и не предъявляли каких-либо жалоб, относящихся к респираторному аппарату или сердечно-сосудистой системе. Встречаемость чистой нормы у всех обследованных составила 67,4%.

В «условную» норму попадали те лица, у которых значения одного или нескольких показателей выходили за пределы указанного интервала, но эти отклонения не были связаны с какой-либо легочной патологией. У обследованных, относящихся к «условной норме», при нормальных антропометрических данных, функциональное состояние системы внешнего дыхания (СВД) оказалось неодинаковым. Применение алгоритмов, разработанных на основе кластерного анализа, позволило разделить условную норму на 5 групп, которые соответствовали разным функциональным состояниям: устойчивая мобилизация резервной ткани респираторных отделов легких; устойчивая гипервентиляция; повышение воздушности респираторной ткани; рестриктивные ограничения внешнего дыхания; ограничение бронхиальной проходимости.

Устойчивая мобилизация резервной ткани респираторных отделов легких была подробно описана нами ранее [13, 14]. Она направлена на защиту респираторной ткани от действия неадекватных экологических факторов (низкой температуры или запыления воздуха) и выражается в стабильном включении в вентиляцию резервных ацинусов, в результате чего увеличивается ООЛ, ФОЕ и разведение вдыхаемого воздуха в альвеолярном газе. Этот функциональный сдвиг имеет положительную направленность, хотя при этом возникает напряжение респираторного аппарата.

Устойчивая гипервентиляция характеризуется стабильным увеличением вентиляции легких при достоверном снижении ее эффективности и имеет компенсаторную направленность [2]. К этому состоянию мы относили только тех людей, у которых статические легочные объемы и бронхиальная проходимость не выходили за пределы нормы и все регистрируемые изменения исчерпывались только функциональным сдвигом.

Повышение воздушности респираторной ткани выражается в увеличении РОвыд и ЖЕЛ. Оно является проявлением компенсаторной реакции, направленной на улучшение газообмена в легких в случае неполного покрытия кислородного запроса организма. Ранее было показано [12], что это изменение может частично компенсировать дефицит кислорода в организме, поскольку увеличение объема ацинусов приводит к увеличению общей респираторной поверхности и уменьшению толщины альвеолярно-капиллярной мембраны, что в совокупности ускоряет диффузию кислорода в респираторных отделах легких.

Рестриктивные ограничения аппарата внешнего дыхания проявляются в уменьшении экскурсий грудной клетки, что хорошо регистрируется по изменению Евд. Предполагается, что они возникают после перенесенных ранее болезней органов дыхания [4].

Ограничения бронхиальной проходимости нужно относить к донозологическим проявлениям обструкции воздухоносных путей [9, 15]. Они выражаются в приближении показателей $МОС_{25}$, $МОС_{75}$, пиковой скорости выдоха, $ОФВ_1$ и индекса Тиффно к нижнему пределу у здоровых. Обструктивный синдром у этих людей еще нельзя диагностировать, но явно наблюдаются его начальные проявления.

Все указанные состояния являются пограничными и их нужно рассматривать как состояния пульмонологического риска. Встречаемость перечисленных состояний у студентов по годам обследования приведена в таблице 1. Представленные данные показывают, что к «чистой норме» в первый год обследования относится 56,7% студентов. В течение последующих трех лет встречаемость «чистой нормы» достоверно выше (70-72%). Одновременно в 3,5 раза уменьшается число студентов с основным состоянием пульмонологического риска - устойчивой гипервентиляцией (с 18,4 до 5%; $p<0,01$). Скрытая легочная патология колеблется от 7 до 3% в разные годы, но имеется тенденция к ее снижению. Таким образом, с годами контингент студентов оздоравливается и уменьшается группа пульмонологического риска.

Возникает вопрос о том, не является ли оздоровление контингента артефактом, обусловленным уходом значительной части студентов на 2, 3 и 4-м году обследования, поскольку оно было добровольным. Для ответа на него был проведен анализ встречаемости состояний системы внешнего дыхания у лиц, приходивших и не приходивших на повторные обследования (табл. 2). Приведенные данные позволяют заключить, что на повторные обследования во все годы приходило больше лиц с устойчивой гипервентиляцией ($p<0,05$), т.е. в состоянии пульмонологического риска. Таким образом, оздоровление контингента в течение 4-х лет учебы в Университете происходит действительно, несмотря на то, что из дальнейшего обследования выбывают более здоровые студенты.

Поскольку 164 студента обследовались от 2 до 4 раз, было установлено, что у одного и того же человека состояния системы внешнего дыхания могут изменяться и переходить одно в другое. Возникают вопросы о том, насколько то или иное состояние стабильно и какие переходы наиболее типичны.

Для этого проанализировали последовательность состояний СВД у каждого студента и вычислили долю лиц, оставшихся в том же состоянии, от всех бывших в нем ранее (коэффициент стабильности), долю лиц, перешедших в состояние «чистой нормы» (коэффициент нормализации), и долю лиц, которые в следующем году заболели (коэффициент патологизации).

Из представленных в таблице 3 данных следует, что наиболее стабильно состояние “чистая норма”. В течение года оно сохраняется на уровне 80%. Второе место по стабильности занимают рестриктивные последствия перенесенных заболеваний. Наименее стабильны состояния СВД с проявлениями компенсаторных реакций (повышением воздушности и устойчивой гипервентиляцией). Переход в норму идет одинаково из обоих этих состояний и из защитной мобилизации резервной ткани и очень плохо нормализуются в течение 4-х лет остаточные явления перенесенных заболеваний.

Патологии достоверно предшествует только одно состояние – устойчивая гипервентиляция ($p<0,05$). Из мужчин, находящихся в этом состоянии, на следующий год болезни органов дыхания выявляются у каждого 11-го, а в течение двух лет – у каждого 8-го. Рестриктивные ограничения аппарата внешнего дыхания и компенсаторное повышение воздушности в легочную патологию на протяжении 4 лет не переходят.

Переходы из одного функционального состояния в другие внутри группы пульмонологического риска также возможны, хотя встречаются не часто (всего у 7% обследуемых). В связи с этим, большинство из них не достоверны. Достоверна лишь связь защитной мобилизации резервной ткани респираторных отделов легких с устойчивой гипервентиляцией ($p<0,05$). Очевидно, у этих людей изменение функции внешнего дыхания обусловлено действием какого-то экологического фактора, на который организм отвечает включением защитной реакции.

Полученные результаты показывают, что у молодых здоровых мужчин, проживающих в Западной Сибири, выявляются 5 разных пограничных состояний, которые в совокупности регистрируются у 32,6% обследованных. Эти состояния имеют разное функциональное значение. Большинство из них являются следствием ответа организма на какое-то неблагоприятное воздействие среды. Учитывая климатогеографические особенности региона, наиболее вероятным фактором является низкая температура

Таблица 1

Встречаемость состояний системы внешнего дыхания по годам обследования

Состояния СВД	Встречаемость, %			
	1-й, n=262	2-й, n=164	3-й, n=91	4-й, n=39
Чистая норма	56,7	71,0**	70,0*	71,9**
Защитная мобилизация резервной ткани	9,6	8,7	4,5	10,2
Устойчивая гипервентиляция	18,4	10,5	11,1	5,1**
Повышение воздушности	5,8	3,7	4,4	5,1
Рестриктивные ограничения	1,5	1,2	4,4	0
Ограничения бронхиальной проходимости	1,1	0,6	0	5,1
Легочная патология	6,9	4,3	5,6	2,6

Примечание: * и ** – различия с 1-м годом достоверны ($p<0,05$; $p<0,01$, соответственно).

Таблица 2

Встречаемость состояний системы внешнего дыхания у студентов, приходивших и не приходивших на повторные обследования

Состояния СВД	Встречаемость, %	
	выбыли, n=101	остались, n=181
Чистая норма	60,0	62,2
Защитная мобилизация резервной ткани	13,0	6,1
Устойчивая гипервентиляция	9,0	19,4*
Повышение воздушности	9,0	5,0
Рестриктивные ограничения	1,0	0,6
Ограничения бронхиальной проходимости	1,0	0
Легочная патология	7,0	6,7

Примечание: * – $p<0,05$.

Таблица 3

Оценка изменений состояний внешнего дыхания у молодых мужчин

Состояние СВД	Коэффициент стабильности			Коэффициент нормализации			Коэффициент патологизации		
	2 года	3 года	4 года	2года	3 года	4 года	2 года	3 года	4 года
Чистая норма	0,82*	0,68*	0,65*	-	-	-	0,03	0	0,06
Рестриктивные ограничения	0,40*	0,50	0,50	0,10	0	0	0	0	0
Защитная мобилизация	0,34*	0,25	0,20	0,47*	0,50*	0,50*	0,03	0	0
Повышение воздушности	0,22*	0,12	0	0,39*	0,62*	0,62*	0	0	0
Устойчивая гипервентиляция	0,17*	0,04	0	0,56*	0,54*	0,62*	0,09*	0,12*	0,12

Примечание: * – значения коэффициентов достоверны ($p< 0,05$).

воздуха в зимнее время года. На это указывает высокая встречаемость защитной мобилизации резервной ткани и устойчивой гипервентиляции у жителей регионов Севера [3, 7].

Как известно, взаимодействие организма с неблагоприятными факторами внешней среды протекает в несколько этапов [1]. На первом этапе наблюдается включение адаптивных физиологических реакций, одной из которых является защитная мобилизация резервной ткани респираторных отделов легких. У молодых здоровых мужчин она обнаруживается в среднем в 8,0%. На втором этапе появляются сдвиги гомеостаза, которые могут довольно долго компенсироваться. Компенсаторные реакции выражены в состояниях устойчивой гипервентиляции (самая большая группа – 11,0% здоровых) и повышении воздушности (4,8%). Причем компенсаторная гипервентиляция, и только она, в 9-12% случаев является предшественником заболеваний легких. Ограничение бронхиальной проходимости (1,7%), несомненно, является предшественником обструктивной патологии. Таким образом, два последних состояния нужно рассматривать как переходные от нормы к болезням органов дыхания.

Особое место занимают рестриктивные ограничения респираторного аппарата (1,8%). Как правило, это тоже переходные состояния, но в обратном направлении – от болезни к норме. Необходимо подчеркнуть, что этот процесс очень медленный, в основном он продолжается несколько лет.

За 4 года учебы в университете контингент становиться более здоровым. Встречаемость пограничных состояний уменьшается с 36,4% до 25,5%, в первую очередь за счет устойчивой гипервентиляции. Соответственно, уменьшается и риск возникновения болезней органов дыхания.

Выводы

1. У здоровых молодых мужчин выявляется 5 разных пограничных состояний, одно из которых отражает включение физиологической защитной реакции на действие экологического фактора, два являются следствием развития компенсаторных реакций, одно может быть предвестником обструктивного синдрома и одно является переходным от болезни к норме.

2. Из пограничных состояний у молодых здоровых мужчин встречаемость больше 5% отмечается у устойчивой компенсаторной гипервентиляции и защитной мобилизации резервной ткани респираторных отделов легких.

3. Устойчивая компенсаторная гипервентиляция в 9-12% случаев является предвестником заболеваний легких и может рассматриваться как переходное состояние к патологии.

4. За время учебы в университете контингент студентов достоверно оздоравливается. Встречаемость пограничных состояний уменьшается, в первую очередь за счет устойчивой компенсаторной гипервентиляции.

Работа выполнена при поддержке Фонда содействия отечественной медицине.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян Н.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Учение о здоровье и проблемы адаптации.-М.; Ставрополь: СГУ, 2000.-203 с.

2. Гультяева В.В. Функциональная неоднородность системы внешнего дыхания у здоровых мужчин//Бюл. Сиб. отд-ния РАМН.-2002.-№1.-С.5-9.

3. Ким Л.Б., Ким Е.Б., Куликов В.Ю. Адаптация и резервы внешнего дыхания у жителей Крайнего Севера//Современные проблемы общей патологии и экологии человека (труды НЦКЭМ СО РАМН).-Новосибирск: СО РАМН, 2002.-С.76-82.

4. Красулина Г.П., Агаджанян В.В., Преображенская В.К. Профилактика пульмональной патологии у шахтеров Кузбасса//Проблемы социальной гигиены и история медицины.-1999.-№2.-С. 23-26.

5. Николаева А.А., Скрибник Э.Я., Майер Э.Н. и др. Оценка состояния здоровья населения в различных возрастных группах в Новосибирском научном центре и подходы к профилактике//Бюл. Сиб. отд-ния РАМН.-1992.-№1.-С.9-13.

6. Путов Н.В. Совершенствование представлений об основных нозологических формах в пульмонологии за последние 25 лет//Пульмонология.-1993.-№2.-С.6-11.

7. Региональные и сезонные особенности функционирования кардио-респираторной системы жителей Севера/М.П.Рощевский, В.Г.Евдокимов, Н.Г.Варламова, А.С.Овсов//Физиол. человека.-1994.-Т.20, №6.-С.75-81.

8. Савинов В.А. Первичная профилактика хронического бронхита (ХБ) среди сельского населения//Национального конгресс по болезням органов дыхания, 6-й: Сборник резюме.-Новосибирск, 1996.-С.522.

9. Сейсембеков Т.З., Козлова И.Ю. Хронические неспецифические заболевания легких у работников золотодобывающей отрасли//Тер. архив.-1998.-Т.70, №3.-С.56-60.

10. Спирография (методика исследования и клинического использования)/Под ред. Н.Н.Канаева.-Л.: ВНИИП, 1972.-44 с.

11. Стандартизация легочных функциональных тестов. Европейское сообщество стали и угля//Пульмонология. Приложение.-1993.-С.3-91.

12. Устюжанинова Н.В., Шишкин Г.С. Функциональные и морфологические изменения в системе внешнего дыхания при повышении воздушности респираторных отделов легких//Тезисы докл. 3-го съезда физиологов Сибири и Дальнего Востока.-Новосибирск, 1997.-С.239.

13. Защитная реакция системы внешнего дыхания на длительное действие экологических факторов/Г.С.Шишкин, В.К.Преображенская, Г.П.Красулина и др.//Вестник РАМН.-1998.-С.45-48.

14. Шишкин Г.С., Преображенская В.К., Куличевский Д.В. Мобилизация функционального резерва респираторных отделов легких при адаптации к климатическим факторам Севера//Очерки по экологической физиологии.-Новосибирск, 1999.-С.112-118.

15. Zielinski J. Early detection of COPD in a high-risk population using spirometric screening//Chest.-2001.-Vol.119, №3.-P.731-736.