

УДК 616.24-036.12-07

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ (ЖЕЛ, ОФВ₁),
АКТИВНОСТИ НАЗАЛЬНОГО МУКОЦИЛИАРНОГО КЛИРЕНСА (V_{сак}),
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЖЕЛЕЗОИНДУЦИРОВАННОЙ ХЛ (S/tg2a) У ЖИТЕЛЕЙ КРАЙНЕГО СЕВЕРА
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КЛИМАТОГЕОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

С.В. АНДРОНОВ, А.А. ЛОБАНОВ

ООО фирма «Ямальская трассовая медсанчасть», г. Надым, ФЖК, e-mail: alobanov89@gmail.com

Аннотация: исследованы маркеры адаптации у здоровых и больных ХНЗЛ жителей Крайнего Севера. Адаптационная нагрузка на органы дыхания возрастает по мере увеличения продолжительности и интенсивности воздействия холода на органы дыхания, то есть в северном и в восточном направлении. Нагрузка проявляется в снижении ОФВ₁, активности мукоцилиарного клиренса носа (V_{сак}), увеличении ЖЕЛ, смещении баланса в сторону оксидантной активности (S/tg2a), закислении конденсата выдыхаемого воздуха (рН).

Ключевые слова: показатели вентиляции лёгких, активность назального мукоцилиарного клиренса, жители Крайнего Севера.

CHANGES OF THE LUNGS' VENTILATION INDICES (LUNGS' VITAL CAPACITY,
VOLUME OF FORCED EXHALATION IN THE FIRST SECOND), ACTIVENESS
OF NASAL MUCOCILIARY CLEARANCE (V_{сак}), INDICES OF IRON INDUCED
CHEMILUMINESCENCE (S/tg2a) AT RESIDENTS OF THE FAR NORTH IN DEPENDENCE
UPON CLIMATE AND GEOGRAPHIC CONDITIONS

S.V. ANDRONOV, A.A. LOBANOV

“Yamal Trass Medical and Sanitary Unit” GmbH, Nadym, e-mail: alobanov89@gmail.com

Abstract: adaptation markers were studied at healthy persons and patients with chronic non-specific pulmonary diseases – residents of the Far North. Adaptive load upon the respiratory apparatus increases adequately to the increase of duration and intensity of cold influence upon the respiratory apparatus that is both in the northern and eastern directions. The load becomes apparent in the decrease of volume of forced exhalation in the first second, activeness of nasal mucociliary clearance, increase of lungs' vital capacity, balance shift to oxidant activeness (S/tg2a), expired air (pH) condensate acidulation.

Key words: lungs' ventilation indices, activeness of nasal mucociliary clearance, residents of the far north.

Освоение северной территории, такой как *Ямало-Ненецкий автономный округ* (ЯНАО) на современном этапе происходит при массовой миграции населения из других районов страны. Климат ЯНАО в целом характеризуется суровой продолжительной зимой с длительным залеганием снежного покрова, коротким холодным летом [1]. Сама рабочая деятельность на севере подразумевает контакт с негативными факторами окружающей среды. Именно легкие человека контактируют с холодным и сухим воздухом высоких широт [2, 3]. Причем наиболее суровые условия для жизнедеятельности человека находятся на полуострове Ямал. Для оценки негативного влияния климата на органы дыхания мигрантов следует изучить показатели в населенных пунктах округа расположенных на одной долготе, но на разной широте, на популяции имеющей сопоставимый половозрастной и этнический состав населения, характер занятий. Важно также изучить у жителей циркумполярных широт изменяются ли у них показатели по мере увеличения стажа проживания на *Крайнем Севере* (КС), от работы на холоде, что будет свидетельствовать о влиянии на органы дыхания климатических факторов Ямала. Кроме того негативное воздействие оказывает размещение нескольких видов производства в одном помещении, некачественное печное отопление (причем отопительный сезон занимает 9-10 месяцев в году) и недостаток в питании природных антиоксидантов [4].

В суровых условиях Крайнего Севера органы дыхания испытывают большое адаптационное напряжение, поэтому дополнительное антропогенное воздействие способствует более быстрому, чем в средней полосе развитию и прогрессированию заболеваний. Для прогнозирования развития хронических неспецифических заболеваний легких (ХНЗЛ) важно изучить ряд показателей помогающих понять нарушения механизма адаптации к условиям высоких широт.

Цель исследования – изучить зависимость неинвазивных показателей вентиляции легких: *жизненной емкости легких и объема форсированного выдоха за первую секунду* (ЖЕЛ, ОФВ₁), активности мукоцилиарного клиренса (V_{сак}), показателей железиндуцированной *хемилюминисценции* (ХЛ) (S/tg2a) в конденсате выдыхаемого воздуха (КВВ) от климатогеографических условий Крайнего Севера.

Материалы и методы исследования. Проведено поперечное скрининговое исследование в населенных пунктах ЯНАО: п. Красноселькуп, п. Самбург, п. Яр-Сале, п. Се-Яха и г. Надым.

Участники исследования были отобраны в случайном порядке по избирательным спискам (отклик составил 86,5%). У исследуемых пациентов была исключена тяжелая соматическая патология на основании

результатов анкетирования, осмотра пульмонолога, кардиолога, исследования ЭКГ и спирометрии. В день обследования в процедурном кабинете проводились исследование активности мукоцилиарного назального клиренса, сбор КВВ с дальнейшим изучением перекисной активности (I_{max} , S , $tg2a$, $S/tg2a$), местного иммунитета: иммуноглобулин А, интерлейкин-4 и фактор некроза опухолей α (IgA , ИЛ-4, ФНО α), рН. Всего в исследовании приняли участие 1347 жителей. Средний возраст составил $43,0 \pm 11,9$ лет. Средний северный стаж составил $21,1 \pm 11,9$ лет. Из них: мужчин 434, женщин 913 человек, коренных жителей 564 человека, пришлых жителей (мигранты I поколения) 783. Курящих 257 человек, некурящих 1090 исследуемых лиц. Работали на холоде 347 чел. (работа в течение 8 часов). Участники исследования разделены по возрастным десятилетиям согласно рекомендациям ВОЗ. В зависимости от стажа проживания на КС участники исследования распределены в подгруппы (по 10 лет). В поясе лесотундры расположены пос. Красноселькуп, в поясе тундры пос. Яр-Сале и Самбург, в поясе арктических пустынь пос. Се-Яха. Жители в населенных пунктах имеют сопоставимый половозрастной и этнический состав, характер занятий. В пос. Самбург обследовано 321 человек, пос. Яр-Сале 297 человек, пос. Се-Яха 271 человек. В поселке Красноселькуп исследовали 348, а в городе Надыме 110 жителей.

Проведены следующие исследования: опрос с помощью анкет «Глобальная инициатива по хронической обструктивной болезни легких, 2006 год» (GOLD 2006) и «Анкеты общества Угля и стали», спирометрия, проводимая с помощью портативного спирографа Super-Spiro (Великобритания), осмотр врачом пульмонологом, сбор конденсата с дальнейшим определением показателей оксидантной и антиоксидантной активности I_{max} (пиковая индуцированная люминесценция), S (светосумма), $tg2a$, баланс оксидант/антиоксидант ($S/tg2a$). Исследование оксидантной и антиоксидантной активности КВВ проводилось на аппарате «Биохемиллюменометр-07». Исследование активности мукоцилиарного клиренса выполнялось с помощью одноразовых зондов, на поверхность которых были нанесены гранулы сахараина. Оценивалось время в минутах до появления сладкого вкуса во рту. Измерение рН КВВ проведено на приборе «MP 120 pH Meter Mettler Toledo» (Великобритания). Градуировка рН метра проводилась ежедневно перед началом работы. Для оценки достоверности различий (количественных переменных) между группами использован метод Манна-Уитни или ANOVA Крускал-Уоллис. Для оценки степени взаимосвязи признаков выполнен корреляционный анализ методом γ -корреляция. Обработка полученных результатов исследований проведена с помощью пакета программ "Microsoft Excel" и Statsoft "Statistica 7,0".

Результаты и их обсуждение. В ходе исследований выявлено что при увеличении длительности проживания на Крайнем Севере и интенсивности воздействия климатических факторов статистически достоверно ($p < 0,05$) снижается O_{FV_1} , увеличивается ЖЕЛ ($p < 0,05$), смещается баланс в сторону оксидантной активности ($S/tg2a$) ($p < 0,05$), снижается активность мукоцилиарного клиренса носа ($V_{сак}$) ($p < 0,05$), происходит закисление конденсата выдыхаемого воздуха (рН) ($p < 0,05$).

Так, при изучении перекисной активности КВВ в зависимости от климатогеографических условий выявлено, что в северном и восточном направлении увеличивалось смещение *баланса оксидантной и антиоксидантной активности* (БАО) в сторону оксидантов в 1,5-2 раза ($p < 0,001$) по сравнению с участниками, проживающими в Надыме. Было выявлено что ряд показателей местного иммунитета, рН и функции внешнего дыхания (IgA , ИЛ-4 и рН в КВВ, O_{FV_1}) в зависимости от климатогеографических условий достоверно снижались на 30% ($p < 0,05$) в северном направлении по сравнению с участниками исследования проживающими в Надыме. Концентрация ФНО α , величина ЖЕЛ и назального мукоцилиарного клиренса повышались в северном направлении в 1,5-2 раза для МЦК и до 30% для ЖЕЛ и ФНО α при сравнении с участниками, проживающими в Надыме ($p < 0,001$) (рис. 1).

Выявлена достоверная положительная ($r=0,12$) корреляционная связь северного стажа и активности мукоцилиарного клиренса ($p < 0,001$) (рис. 2).

У коренных жителей значение $S/tg2a$, отражающего баланс оксидантной и антиоксидантной активности КВВ, составило 5,0; а у пришлых жителей 4,1 — были получены достоверные ($p < 0,001$) отличия.

Было выявлено, что $S/tg2a$ у курящих респондентов равно $4,3 \pm 2,6$, у некурящих лиц $3,7 \pm 2,8$, разница достигла уровня достоверной значимости ($p < 0,01$).

У лиц, работающих на холоде, выявлено статистически достоверное смещение $S/tg2a$ (*баланса оксидантной и антиоксидантной активности* (БАО)) ($p < 0,01$) в сторону оксидантов в 1,5-2 раза (рис. 3).

Проведенные исследования позволили выяснить, что происходят достоверные изменения изучаемых показателей под воздействием негативных климатогеографических факторов. Используемые нами методы способны обнаружить нарушения функции легких, что дает возможность выявить ранние признаки дезадаптации. Причиной достоверного увеличения показателей КВВ, ЖЕЛ, снижения O_{FV_1} и активности МЦК является увеличение адаптационной нагрузки. На органы дыхания воздействует ряд негативных климатических факторов, при этом в северном направлении это влияние усиливается, что связано с большей продолжительностью и интенсивностью воздействия холодного климата в северной части полуострова. Полученные данные могут быть применены для построения прогностической модели риска развития ХНЗЛ.

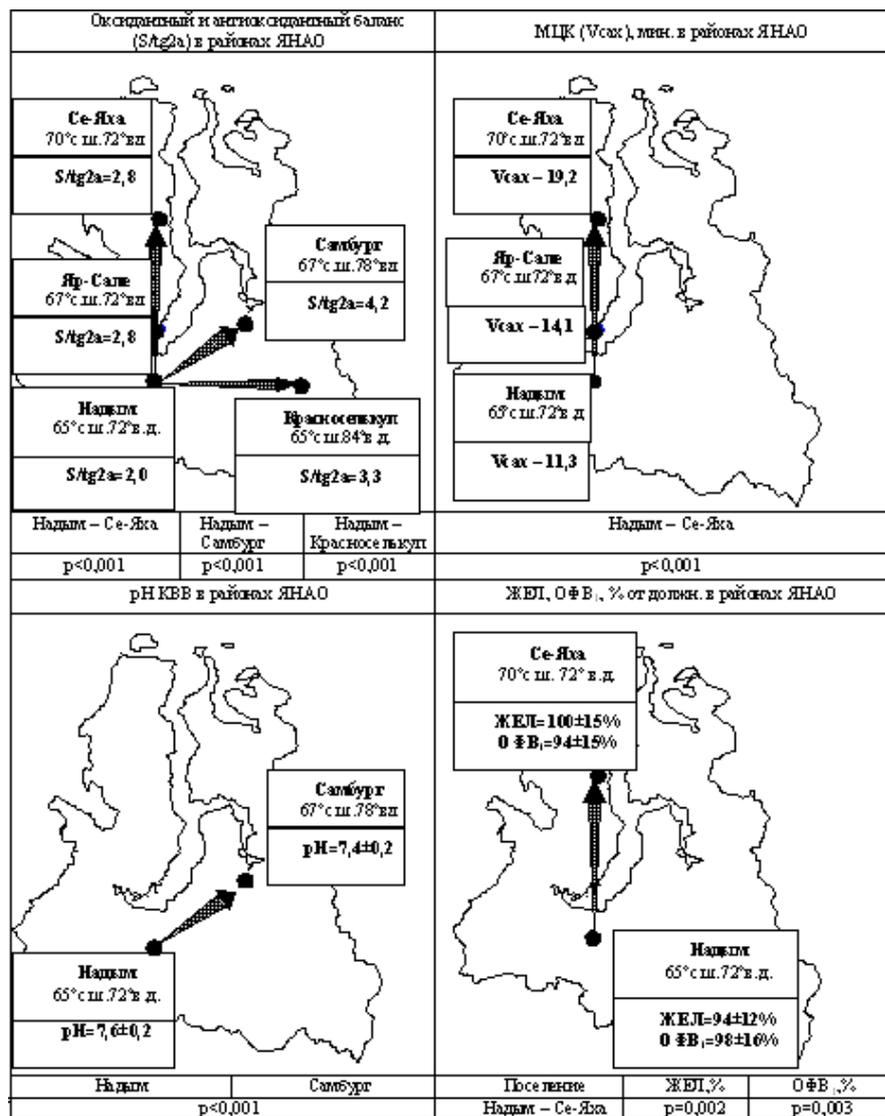


Рис.1. Зависимость маркеров адаптации от климатогеографических условий.

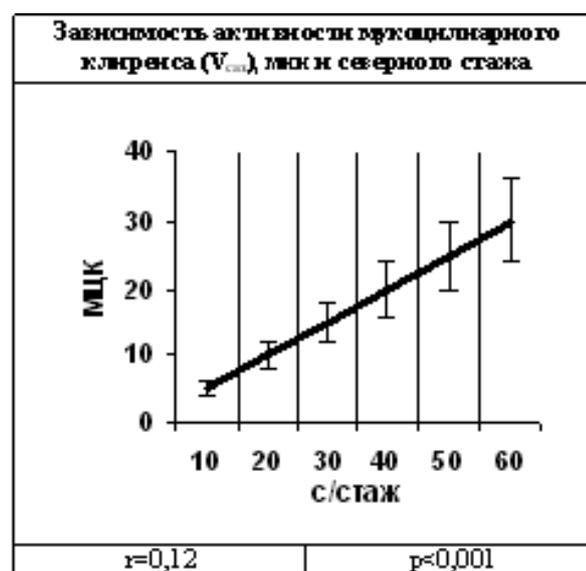


Рис.2. Связь активности мукоцилиарного клиренса и северного стажа.

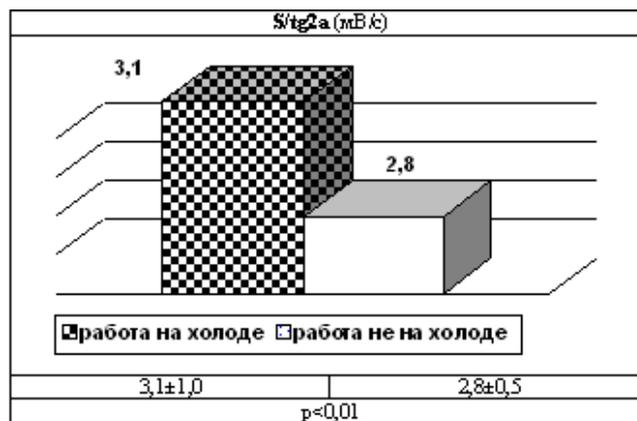


Рис.3. Баланс оксидантной и антиоксидантной активности КВВ (S/tg2a) и работа на холоде.

Выводы. При увеличении длительности проживания на Крайнем Севере и интенсивности воздействия климатических факторов статистически достоверно ($p < 0,05$) снижается ОФВ₁, IgA, ИЛ-4, увеличивается ЖЕЛ и ФНО α ($p < 0,05$), смещается баланс в сторону оксидантной активности (S/tg2a) ($p < 0,05$), снижается активность мукоцилиарного клиренса носа ($V_{\text{сак}}$) ($p < 0,05$), происходит закисление конденсата выдыхаемого воздуха (рН) ($p < 0,05$), что позволяет использовать данные показатели для построения прогностической модели адаптации органов дыхания к условиям Крайнего Севера.

Литература

1. Авцын, А.П. Патология человека на Севере / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, А.Г. Марачев, А.П. Милованов.– М.: Медицина, 1985.– 416 с.
2. Величковский, Б.Т. Молекулярные механизмы нарушения газообменной функции легких на Крайнем Севере / Б.Т. Величковский // Пульмонология.– 2005.– № 4.– С.61–64.
3. Гришин, О.В. Дыхание на Севере. Функция. Структура. Резервы. Патология / О.В. Гришин, Н.В. Устюжанинова.– Новосибирск, 2006.– 253 с.
4. Орлов, М.А. Хронический бронхит в условиях загрязнения воздуха сернистыми поллютантами при переработке высокосероводородсодержащего газа и конденсата: Дис. ... канд. мед. наук / М.А. Орлов.– М., 1996.– 220 с.