

УДК 612.215:612.66]:314.7(1=477.75)

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У МИГРАНТОВ И ПОСТОЯННЫХ ЖИТЕЛЕЙ КРЫМА РАЗЛИЧНЫХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП

Сафронова Н. С., Викулова Н. Н.

*ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского», Таврическая академия, Симферополь,
Республика Крым, Российская Федерация
E-mail: ninel95@rambler.ru*

В работе рассмотрены возрастные изменения системы внешнего дыхания у пожилых и стариков, представителей крымских татар и славян, как мигрировавших, так и постоянно проживающих в Крыму. С увеличением возраста для всех обследуемых являлось характерным уменьшение легочных объемов, силы экспираторных мышц, ухудшение бронхиальной проходимости в целом и на всех уровнях бронхиального дерева. Отмечено снижение парциального давления углекислого газа в конечной порции выдыхаемого воздуха. Были выявлены особенности, связанные с последствиями миграции и этнической принадлежностью мужчин. Так, славяне мигранты по сравнению с другими группами отличались более выраженными возрастными изменениями изучаемых показателей. Напротив, лицам, постоянно проживающим в Крыму, было свойственно более высокое функциональное состояние дыхательной системы.

Ключевые слова: дыхательная система, пожилые, старики, возрастные изменения, мигранты, легочные объемы, механика дыхания, бронхиальная проходимость, углекислый газ.

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что процесс старения сопровождается морфологическими и функциональными перестройками в организме, приводящими к снижению его приспособительных возможностей, возникновению условий для развития патологии. Выраженность и темпы возрастных изменений обусловлены как периодом онтогенеза, так и многочисленными эндогенными и экзогенными факторами. В комплексе геронтологических исследований отдельный интерес представляют два направления: влияние последствий миграционных процессов на функциональное состояние пожилого человека и роль его этно-физиологических характеристик в формировании и реализации адаптационно-приспособительных механизмов, сохранении высокого уровня здоровья или предрасположенности к заболеваниям [1, 2].

В рамках данной проблемы важное место занимает изучение у пожилых лиц и стариков особенностей функционального состояния системы внешнего дыхания, которая испытывает особое напряжение на фоне непосредственного контакта с изменяющимися условиями окружающей среды. Современная тенденция к росту хронической пульмонологической патологии диктует необходимость уточнения, с учетом этнических особенностей, возрастных критериев дыхательной системы с целью разграничения собственно возрастных изменений от патологических. Особое

значение имеет своевременное выявление ряда респираторных расстройств с исключительно функциональными проявлениями, не связанными с органическими нарушениями [3–5]. Важной проблемой остается организация превентивных мер и коррекционных воздействий, направленных на сохранение здоровья, повышение работоспособности и качества жизни пожилого человека.

Проблема крайне актуальна для республики Крым, где наблюдается неблагоприятная ситуация как по заболеваемости, так и по распространенности болезней органов дыхания среди населения. Например, в 2013 году они составили 39,7 % всей зарегистрированной патологии и заняли первое место в структуре общей заболеваемости. Был определен их высокий удельный вес (17,2 %) и, соответственно, вторая позиция по распространенности [6]. Кроме того, принимая во внимание исторически сложившийся полиэтничный состав полуострова и последствия активных миграционных потоков во второй половине прошлого столетия, представляет интерес изучение этно-физиологических аспектов старения, в том числе и системы внешнего дыхания, у представителей различных этнических и возрастных групп населения Крыма.

В связи с этим была определена цель данного исследования – выявление этно-физиологических особенностей возрастных изменений системы внешнего дыхания у мигрантов и постоянных жителей Крыма.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании с соблюдением этических норм приняли добровольное участие 115 мужчин в возрасте 60–85 лет без заболеваний дыхательной системы. Обследуемые были разделены на 3 группы. В 1 (n = 39) вошли представители крымских татар, мигрировавшие в Крым из Средней Азии в конце 80-х – начале 90-х годов прошлого века. 2 группа (n = 45) была сформирована из славян (русских и украинцев), переехавших в тот же временной период на полуостров из центрально-европейской части России и северо-восточных областей Украины. 3 группу (n = 31) составили славяне, родившиеся и постоянно проживающие в Крыму. В каждой группе были выделены возрастные подгруппы: 60–64 года (А), 65–69 лет (Б), 70–74 года (В), 75–79 (Г) лет. Дополнительно во 2 группе была выделена подгруппа стариков 80–85 (Д) лет.

Механика дыхания изучалась при помощи прибора «Спиро-Тест РС» с компьютерной обработкой регистрируемых показателей. При этом фиксировали минутный объем дыхания (МОД, л/мин), дыхательный объем (ДО, л), частоту дыхательных движений (ЧДД, цикл/мин), жизненную емкость легких (ЖЕЛ, л), резервный объем вдоха (РОВд, л), резервный объем выдоха (РОВыд, л). Оценивали уровень дыхания по соотношению РОВыд/РОВд, (отн. ед.). При выполнении маневра форсированного выдоха регистрировали форсированную жизненную емкость легких выдоха (ФЖЕЛ, л), объем форсированного выдоха за 1 секунду (ОФV₁, л), процентное отношение объема форсированного выдоха за 1 секунду к форсированной жизненной емкости легких (ОФV₁/ФЖЕЛ, %), пиковую объемную скорость (ПОС, л/с), мгновенную объемную скорость на уровне 25, 50, 75 % от форсированной ЖЕЛ (МОС₂₅, МОС₅₀, МОС₇₅, л/с), время форсированной жизненной

емкости легких ($T_{\text{ФЖЕЛ}}$, с), площадь форсированной жизненной емкости легких ($Pl_{\text{ФЖЕЛ}}$, см²). Показатели ОФВ₁, ПОС, МОС₂₅, МОС₅₀, МОС₇₅ сравнивали с их должными величинами в процентном отношении (%ДОФВ₁, % ДПОС, % ДМОС₂₅, % ДМОС₅₀, % ДМОС₇₅). [7–9].

С помощью ультразвукового проточного капнометра КП-01-«ЕЛАМЕД» в состоянии относительного покоя в течение 3 минут записывали капнограмму. Регистрировали показатели давления углекислого газа в конечной порции выдыхаемого воздуха $P_{\text{ЕТ}}\text{CO}_2$, (мм рт.ст), неравномерности дыхания (ПНД, %), долю мёртвого пространства в альвеолярной вентиляции (ДМП, %) [10].

Обработку полученных данных осуществляли с использованием лицензированных пакетов программ статистического анализа Statistica 6.0, OriginPro 8.5. Оценку характера распределения данных проводили по критерию Шапиро – Уилка. Результаты описательной статистики для данных, подчиняющихся закону нормального распределения, представляли в виде среднего арифметического значения (M) и стандартной ошибки среднего арифметического (m), для данных, не подчиняющихся закону нормального распределения, – в виде медианы (Me), первого и третьего ($Q1$ и $Q3$) квартилей. Для оценки значимости независимых выборок исследования использовали критерий t Стьюдента (для параметров с нормальным распределением) и критерий U Манна – Уитни (для параметров, которые не подчиняются закону нормального распределения). Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Важная роль в реализации вентиляторной функции отводится величине ЖЕЛ и ее составляющих. Инволютивные процессы, сопровождающие старение, приводят к ригидности грудной клетки, уменьшению силы дыхательной мускулатуры и эластичности легочной ткани, что в итоге отражается на показателях легочных объемов и резервов, участвующих в обеспечении приспособительных реакций системы внешнего дыхания [5, 11]. Проведенный анализ позволил выявить тенденцию к снижению ЖЕЛ в каждом возрастном диапазоне по сравнению с предыдущим во всех трех группах обследуемых (табл. 1, рис. 1). Однако статистически значимые отличия проявились между средними значениями параметра в подгруппах с разницей в возрасте не менее 10 лет, что в дальнейшем может быть использовано для уточнения возрастных критериев дыхательной системы обследуемых данного региона. Под влиянием процессов старения наиболее выраженные изменения в системе внешнего дыхания наблюдались у мигрантов 1 и 2 групп, где разница величины ЖЕЛ у мужчин 60–64 и 75–79 лет равнялась 26,2 %, ($p < 0,05$), и 24,6 %, ($p < 0,05$), тогда, как у лиц, проживающих на полуострове постоянно, она не превышала 20,5 %, ($p < 0,05$). Закономерно, что наименьшие значения показателя, в среднем составившие $2,69 \pm 0,22$ л, были зарегистрированы у стариков 80–84 лет.

Таблица 1

Показатели вентиляторной функции обследуемых 1, 2 и 3 групп
(M ± m) или Me (Q1-Q3)

Пок-ль		ЧДД, цикл/мин	МОД, л/мин	ЖЕЛ, л	РОВыд/ РОВд, отн.ед.	ПНД, %
Воз-т, лет	Группа (n)					
60-64 (А)	1 (14)	17,6±1,1	12,35±1,30	3,97±0,32	0,52±0,07	16,7±2,5
	2 (12)	15,6±1,4	11,88±0,69	3,90±0,17	0,53±0,06	16,3±2,4
	3 (13)	15,9±0,9	12,57±0,51	3,89±0,21	0,50±0,05	11,0±1,1
	*	-	-	-	-	1-2, 1-3
65-69 (Б)	1 (10)	16,5±1,1	12,87±0,62	3,80±0,31	0,46±0,11	18,0±2,2
	2 (11)	15,7±1,8	12,80±0,89	3,81±0,33	0,34 (0,28-0,88)	17,1±2,5
	3 (5)	17,0±2,2	13,39 (10,11-13,81)	3,74±0,42	0,47±0,08	10,8±2,1
	1	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-
	*	-	-	-	-	1-2, 1-3
70-74 (В)	1 (10)	17,1±1,9	12,75±1,44	3,57±0,24	0,42±0,08	20,6±3,4
	2 (10)	17,4±1,8	9,99 (9,36-10,86)	3,36±0,15	0,43±0,14	16,4±1,6
	3 (8)	16,4±2,6	11,33±1,40	3,55±0,38	0,47±0,08	10,8±2,2
	1	-	-	-	-	-
	2	-	-	А-В	-	-
	3	-	-	-	-	-
	*	-	-	-	-	1-2, 1-3
75-79 (Г)	1 (5)	16,4±1,0	10,74±1,14	2,48 (2,47-3,61)	0,32±0,07	14,8±1,1
	2 (7)	17,7±2,1	11,41±1,39	2,94±0,19	0,34±0,05	11,0±1,5
	3 (5)	16,4±1,0	10,74±1,14	3,09±0,32	0,38±0,05	10,0±2,5
	1	-	-	А-Г, Б-Г	А-Г	-
	2	-	-	А-Г, Б-Г	А-Г	Б-Г, В-Г
	3	-	-	А-Г	-	-
	*	-	-	1-3	-	-
80-85 (Д)	2 (5)	18,2±2,2	11,69±1,53	2,69±0,22	0,33±0,07	9,6±1,9
	2	-	-	А-Д, Б-Д, В-Д	А-Д	А-Д, Б-Д, В-Д.

различия статистически достоверны (p < 0,05):

* – между показателями обследуемых 1, 2 и 3 групп одной возрастной подгруппы;

А-В – различных возрастных подгрупп (А, Б, В, Г, Д) одной группы

Как правило, к пожилому и старческому возрасту рестриктивные ограничения затрагивают все составляющие ЖЕЛ. В меньшей степени это касается ДО, тогда как более выраженные изменения характерны для РОвд и особенно для РОвыд. Действительно, если в подгруппах 60–65 лет по отношению к лицам 75–79 лет отмечалась тенденция к уменьшению ДО, то снижение с возрастом показателя РО вдоха варьировало уже от 16,6 % ($p < 0,05$) до 19,0 % ($p < 0,05$), РО выдоха – от 37,0 % ($p < 0,05$) до 55,8 % ($p < 0,05$). Вызывает интерес факт, что у мужчин 3 группы 75–79 лет по сравнению с аналогичными подгруппами мигрантов отмечалась наименьшая потеря экспираторного объема и сохранение наиболее высоких абсолютных значений компонентов ЖЕЛ.

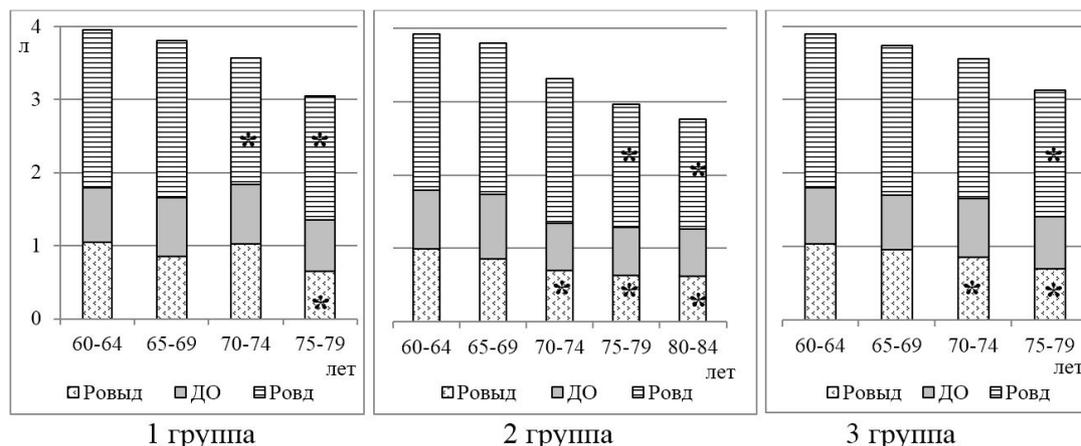


Рис. 1. Показатели ЖЕЛ и ее компонентов у обследуемых 1, 2 и 3 группы
 Примечание: * – различия статистически достоверны, ($p < 0,05$) между показателями обследуемых 60–64 лет и других возрастных подгрупп в 1, 2 и 3 группе

Можно предположить, что более заметное уменьшение резервного объема выдоха по сравнению с резервным объемом вдоха оптимизирует соотношения между вентилирующей и вентилируемой емкостью легких в условиях увеличения остаточного объема и является одним из возможных механизмов компенсации нарушений вентиляции. Однако снижение резервных легочных объемов в определенной степени ограничивает приспособительные возможности дыхательной системы пожилых и стариков к функциональным нагрузкам. При этом уменьшение соотношения экспираторного резерва к инспираторному выступает фактором, формирующим низкий уровень дыхания. Так, с увеличением возраста показатель РОвыд/Рвд демонстрировал тенденцию к снижению, однако статистически значимые различия наблюдались только между крайними возрастными подгруппами в 1 и 2 группе (табл 1).

При старении парциальное давление углекислоты в альвеолярном воздухе снижается, что, по-видимому, связано с преобладанием тахипноического компонента в паттерне дыхания. При этом низкий уровень дыхания создает дополнительные условия для избыточной элиминации CO_2 через легкие.

Склонность обследуемых всех групп к гипокапническому типу вентиляции отразилась на средних значениях $P_{ET}CO_2$, которые приближались к нижней границе диапазона физиологической нормы и не превышали 38,7 мм рт. ст. (рис. 2). В то же время были выявлены некоторые межгрупповые отличия. Так, наиболее низкие величины $P_{ET}CO_2$ были выявлены у мигрантов-славян 75–79 лет, 80–85 лет и крымских татар 70–74 лет. В целом, наиболее выраженная динамика падения (19,4 %) парциального давления углекислоты в альвеолярном воздухе с возрастом соответствовала группе мигрантов крымских татар.

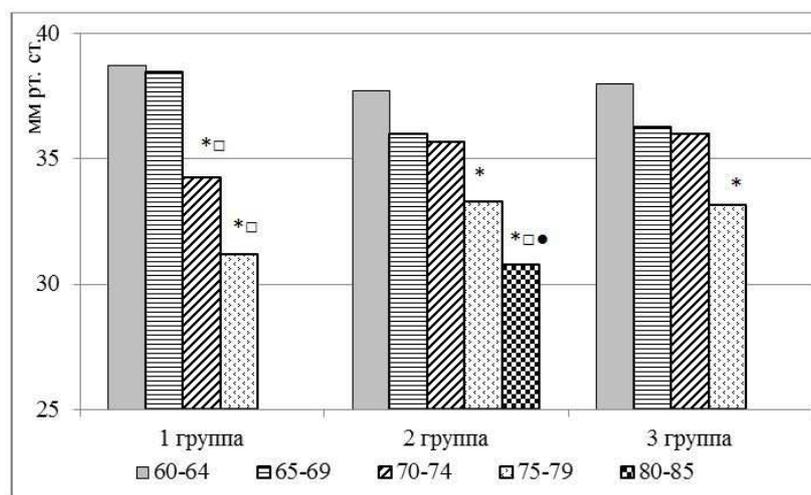


Рис. 2. Показатели $P_{ET}CO_2$ у обследуемых 1, 2, и 3 групп

Примечание: различия статистически достоверны, ($p < 0,05$), между показателями обследуемых в 1, 2 и 3 группе:

* – 60–64 лет и других возрастных подгрупп; □ – 65–69 лет и других возрастных подгрупп; ● – 70–74 лет и других возрастных подгрупп

Также следует обратить внимание на показатели МОД, которые превышали физиологическую норму и находились в пределах 11,3–13,5 л/мин у всех обследуемых, что на фоне повышения доли мертвого пространства в альвеолярной вентиляции следует рассматривать, как нерациональную приспособительную реакцию к возрастным структурным и функциональным изменениям. Вероятно, у пожилых и стариков постепенное увеличение уровня физиологического мертвого пространства в итоге приводит к превышению им объема анатомического мертвого пространства, что способствует ухудшению газообмена в легких и избыточной легочной вентиляции [5, 11]. Во всех группах обследуемых показатель ДМП в альвеолярной вентиляции демонстрировал тенденцию к увеличению от каждого возрастного периода к последующему (рис. 3). При этом статистически значимый прирост в 1 и 2 группах был обнаружен в только в 10-летнем диапазоне.

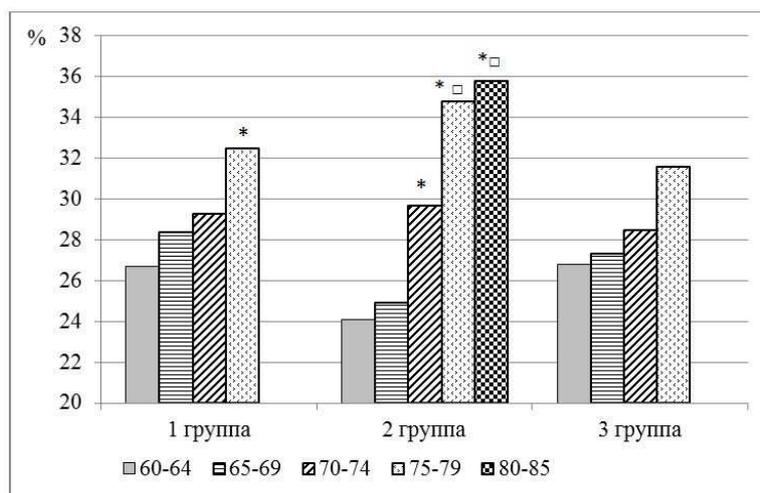


Рис. 3. Показатели доли мертвого пространства (ДМП) в альвеолярной вентиляции у обследуемых 1, 2, и 3 групп.

Примечание: различия статистически достоверны, ($p < 0,05$), между показателями обследуемых в 1, 2 и 3 группе: * – 60–64 лет и других возрастных подгрупп; □ – 65–69 лет и других возрастных подгрупп

Дегенеративно-дистрофические процессы, развивающиеся в организме при старении, захватывают всю ЦНС и дыхательный центр в том числе. Как следствие, возникают различные перестройки в регуляции дыхания. Например, с возрастом повышается чувствительность гипоталамических структур к изменению химизма внутренней среды, что имеет приспособительное значение. Однако наряду с высокой возбудимостью наблюдается быстрая истощаемость рефлексов с хеморецепторов в старости. В результате ослабления рефлекса Геринга – Брейера нарушаются реципрокные отношения между экспираторными и инспираторными нейронами, что способствует учащению дыхательной аритмии [12]. Вполне вероятно, что усиление неравномерности ряда дыхательных циклов сопряжено с возрастанием «напряженности» дыхательного центра. Кроме того, несмотря на ослабление, нельзя исключать регулирующих воздействий коры большого мозга на дыхание, и изменение его паттерна под влиянием факторов психогенного происхождения. В этой связи особый интерес представляет динамика ПНД в трех группах обследуемых (табл. 1). Так, в подгруппах 60-65-летних мигрантов крымских татар и славян отмечалась более высокая степень дыхательной аритмии по сравнению с лицами, постоянно проживающими в Крыму. При этом с прибавлением возраста у представителей 1 группы прослеживалась тенденция к ее дальнейшему росту, и только у стариков 75–79 лет было выявлено уменьшение ПНД. Иная картина наблюдалась в группе мигрантов-славян, где значения показателя оставались в одном диапазоне до 75 лет, затем было обнаружено его значительное снижение. Мужчинам всех возрастных категорий 3 группы соответствовали наиболее низкие и практически неизменные величины ПНД.

Таблица 2

Фактические и должные значения показателей механики дыхания обследуемых 1, 2 и 3 группы ($M \pm m$) или $Me (Q1-Q3)$

Пок-ль		ОФВ ₁ , л	% ДОФВ ₁	ОФВ ₁ /ФЖЕЛ, %	Т ФЖЕЛ с	Пл ФЖЕЛ	ПОС, л/с	% ДПОС, %
Воз-т, лет	Группа (n)							
60-64 (А)	1 (13)	2,88±0,27	88,8±7,1	83,0±3,68	2,17±0,30	12,8±2,0	6,24±0,40	78,4±4,9
	2 (12)	2,79±0,16	91,8±5,7	84,8±2,8	2,21±0,27	11,2±1,2	6,56±0,35	82,4±5,3
	3 (7)	2,79±0,11	89,6±4,4	82,0±4,1	2,02±0,18	11,5±1,5	6,63±0,45	82,2±6,3
	*	-	-	-	-	-	-	-
65-69 (Б)	1 (10)	2,75±0,20	90,6±4,8	84,5 (76,5-87,6)	2,08±0,36	10,5±1,8	6,27±0,44	84,3±5,3
	2 (7)	2,69±0,18	90,1±4,1	79,0 (76,0-86,0)	2,30±0,27	9,8±2,2	6,25±0,93	78,7±10,4
	3 (5)	2,81±0,25	92,7±7,8	83,8±0,4	2,58±0,19	11,5±1,5	6,49 6,48-6,54	82,9±1,5
	1	-	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-
	*	-	-	-	-	-	-	-
70-74 (В)	1 (10)	2,43 (1,29-2,72)	81,5±8,6	78,2±5,1	2,57±0,32	6,8±1,2	4,73±0,47	63,6±6,2
	2 (8)	2,31 (1,97-2,38)	87,7±6,1	77,6±5,5	2,61±0,39	7,5±0,9	5,22±0,46	73,8±7,1
	3 (8)	2,26±0,24	86,2±6,7	81,0±3,2	2,53±0,36	7,9±1,4	5,57±0,51	76,0±6,5
	1	-	-	-	-	А-В	А-В	-
	2	А-В	-	-	-	А-В	А-В	-
	3	А-В	-	-	-	А-В	-	-
	*	-	-	-	-	-	-	-
75-79 (Г)	1 (5)	1,19 (1,19-2,89)	39,8 (37,7-105,9)	70,4±9,6	3,06±0,43	5,0±2,1	3,51±0,40	48,2±5,6
	2 (7)	2,17 (2,04-2,23)	75,9±6,0	64,2±8,8	3,00±0,31	6,6±1,5	4,93±0,13	66,5±2,6
	3 (8)	2,23±0,08	83,7±4,1	66,0±8,4	2,71±0,43	6,6±1,5	5,36±0,24	72,2±3,6
	1	А-Г	-	-	А-Г	А-Г	А-Г, Б-Г	А-Г, Б-Г
	2	А-Г	-	А-Г	А-Г	А-Г	А-Г, Б-Г	А-Г, Б-Г
	3	А-Г	-	-	А-Г	А-Г	А-Г	Б-Г
	*	-	-	-	-	-	1-2, 1-3	1-2, 1-3
80-85 (Д)	2 (5)	1,59±0,13	80,5±6,7	61,2±8,8	3,17±0,20	5,3±0,7	4,50±0,50	70,6±8,4
	2	А-Д, Б-Д, В-Д, Г-Д	-	А-Д	А-Д Б-Д, В-Д	А-Д Б-Д, В-Д	А-Д, Б-Д	-

различия статистически достоверны ($p < 0,05$):

* - между показателями обследуемых 1, 2 и 3 групп одной возрастной подгруппы;

А-В - различных возрастных подгрупп (А, Б, В, Г, Д) одной группы

Таблица 3
Фактические и должные значения показателей скорости воздушного потока
на различных уровнях ФЖЕЛ у обследуемых 1, 2 и 3 группы
(M ± m) или Me (Q1-Q3)

Пок-ль		МОС ₂₅ , л/с	% ДМОС ₂₅ , %	МОС ₅₀ , л/с	% ДМОС ₅₀ , %	МОС ₇₅ , л/с	% ДМОС ₇₅ , %
Возраст, лет	Группа (n)						
60-64 (А)	1 (13)	5,92±0,30	84,2±4,1	4,11±0,39	89,1±7,7	1,70±0,19	82,4±8,1
	2 (12)	5,90±0,44	89,5±6,2	3,75±0,37	88,8±7,5	1,46±0,19	80,2±10,1
	3 (13)	5,92±0,40	83,1±6,5	3,60±0,47	84,6±10,6	1,65±0,16	86,5±10,2
	-	-	-	-	-	-	-
65-69 (Б)	1 (10)	5,68±0,42	85,9±5,4	3,78±0,27	88,4±6,3	1,55±0,14	82,6±6,3
	2 (7)	5,60±0,73	79,4±9,2	3,48±0,44	77,1±8,7	1,37±0,16	68,8±6,5
	3 (5)	5,81±0,26	82,9±7,3	3,64±0,50	74,1±5,5	1,51±0,16	78,0±5,4
	1	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-
	*	-	-	-	-	-	-
70-74 (В)	1 (10)	4,33±0,39	66,1±6,0	2,91±0,32	71,6±7,8	1,27±0,15	63,3 (50,3- 81,6)
	2 (8)	4,35±0,55	74,6±9,6	2,68±0,32	73,2±8,6	1,22±0,15	79,1±10,8
	3 (8)	5,00±0,45	78,5±6,6	3,33±0,52	84,1±10,6	1,39±0,19	82,2±10,6
	1	А-В, Б-В	А-В, Б-В	А-В, Б-В	-	А-В	-
	2	А-В	-	А-В	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-
	*	-	-	-	-	-	-
75-79 (Г)	1 (5)	3,46±0,61	51,1±8,7	2,44±0,64	58,2±15,2	1,22±0,31	67,1±16,6
	2 (7)	3,99±0,19	65,5±3,6	2,64±0,12	69,8±2,3	1,18±0,16	72,9±9,5
	3 (5)	4,77±0,40	78,5±6,6	3,23±0,40	77,7±10,8	1,35±0,15	74,9±9,2
	1	А-Г, Б-Г	А-Г, Б-Г	А-Г, Б-Г	-	А-Г	-
	2	А-Г, Б-Г	А-Г	А-Г, Б-Г	А-Г	-	-
	3	-	-	-	-	-	-
	*	-	-	-	-	-	-
80-85 (Д)	2 (5)	3,68±0,67	71,2 (68,1- 77,3)	2,28±0,34	73,1±11,2	0,99±0,11	67,5±7,5
	2	-	А-Д	А-Д, Б-Д	-	А-Д	-

различия статистически достоверны (p < 0,05):

* - между показателями обследуемых 1, 2 и 3 групп одной возрастной подгруппы;

А-В - различных возрастных подгрупп (А, Б, В, Г, Д) одной группы

При старении, вследствие атрофии бронхиального эпителия, ухудшения работы желез, ослабления моторики, нарушается дренажная функция и увеличивается бронхиальное сопротивление, что отчетливо определяется при анализе кривых «поток-объем» на спирограмме. Также необходимым условием правильной оценки состояния механики дыхания является сопоставление фактических показателей с должными величинами (табл. 2, табл. 3) [7, 9, 13]. Чаще всего возрастные изменения более выражены на выдохе, чем на вдохе. Уменьшение бронхиальной проходимости и эффективности мышечного усилия создают условия для возникновения турбулентных течений и, как следствие, приводят к ограничению скорости экспираторного воздушного потока в целом и на всех уровнях бронхиального дерева. Так, значения $ОФВ_1$, характеризующая суммарную проходимость дыхательных путей, с возрастом постепенно снижались: у мигрантов 1 группы 60–64 лет по сравнению с лицами 75–79 лет на 33,3 %, ($p < 0,05$), и 2 группы на 26,9 %, ($p < 0,05$), соответственно. У мужчин, постоянно проживавших на полуострове, изменения показателя были менее выражены и не превышали 20,0 %, ($p < 0,05$). Причем для них было характерным наименьшее отклонение должных значений параметра от фактических. Например, в подгруппе стариков разница составила 16,3 %, тогда, как у крымских татар мигрантов такого же возраста она равнялась 34,5 %, ($p < 0,05$). На снижение функциональных возможностей респираторной мускулатуры в ходе старения указывало также уменьшение ПОС в трех группах обследуемых. Если средние величины параметра у мужчин в подгруппах 60–64 года варьировали от $6,24 \pm 0,40$ л/с до $6,63 \pm 0,45$ л/с, то в 75–79 лет диапазон составил уже $3,51 \pm 0,13$ л/с и $5,36 \pm 0,24$ л/с, ($p < 0,05$). Вызывает интерес, что наиболее высокие значения показателя были выявлены в 3 группе обследуемых, тогда как мигрантам были свойственны более низкие. Подобная динамика прослеживалась относительно скорости воздушного потока на всех уровнях бронхиального дерева, включая бронхи крупного, среднего и мелкого калибра, представленных в таблице 3, параметрами $МОС_{25}$, $МОС_{50}$, $МОС_{75}$. Вместе с тем, при старении отклонения должных величин от фактических проявлялись менее заметно, что, вероятно, объясняется учетом возрастных и антропометрических особенностей человека при расчете должных показателей. Наибольшие отличия демонстрировали параметры $МОС_{25}$ и $МОС_{50}$ у крымских татар 75–79 лет и мигрантов-славян 75–79 лет и 80–85 лет, что соответствовало легкому снижению относительно нормы [9].

При анализе кривых «поток-объем» было определено, что с возрастом у обследуемых всех групп на фоне увеличения времени форсированной ЖЕЛ, заметно уменьшается ее площадь (табл. 2).

Таким образом, смена постоянного места проживания, сопровождающаяся изменением действия на человека привычных экологических и социальных факторов, является мощным стрессогенным механизмом, длительно влияющим на многие функциональные и анатомо-физиологические системы организма. При этом система внешнего дыхания находится в состоянии особого напряжения по причине своей функциональной лабильности на фоне постоянного контакта с окружающей средой. Вероятно, мигранты оказались более подверженными данным влияниям в отличие от мужчин, постоянно проживающих в Крыму, что проявилось в более

выраженных возрастных изменениях со стороны дыхательной системы. Однако отмеченные между группами различия мы склонны рассматривать не только, как отражение негативных последствий миграции на функциональное состояние дыхательной системы, но и как положительное проявление особенностей экологического портрета крымско-татарской этнической группы. Можно предположить, что представителей крымских татар отличал исторически сформировавшийся в данных климатогеографических условиях экологический портрет, который в определенной степени оптимизировал механизмы адаптогенеза и, несмотря на возрастные изменения, позволил поддерживать более высокое функциональное состояние дыхательной системы по сравнению с мигрантами славянами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Полученные результаты свидетельствовали, что с увеличением возраста для обследуемых всех групп являлось характерным уменьшение легочных объемов, однако наиболее выраженные изменения наблюдались у мигрантов 1 и 2 групп, где разница значений ЖЕЛ у мужчин 60–64 и 75–79 лет равнялась 26,2 %, ($p < 0,05$), и 24,6 %, ($p < 0,05$), тогда, как у лиц, проживающих на полуострове постоянно, она не превышала 20,5 %, ($p < 0,05$). Относительно компонентов ЖЕЛ, в большей степени снижение величин коснулось РОвд и составило от 37,0 %, ($p < 0,05$), до 55,8 %, ($p < 0,05$).
2. Анализ результатов спирометрии позволил выявить уменьшение с возрастом как объемных, так и скоростных параметров, зарегистрированных при выполнении маневра форсированного выдоха. Было отмечено падение скорости воздушного потока в целом и на всех уровнях бронхиального дерева. При этом снижение отдельных показателей у стариков 75–79 лет по сравнению с пожилыми обследуемыми 60–64 лет достигло 30–35 %, ($p < 0,05$).
3. Было определено, что, начиная от подгрупп пожилых лиц 60–64 лет, и до более старших возрастных категорий прослеживалась динамика падения значений парциального давления углекислого газа в конечной порции выдыхаемого воздуха. Наименьшие величины показателя $30,8 \pm 1,5$ мм рт. ст. и $31,2 \pm 1,6$ мм рт. ст. были зарегистрированы у 75–79-летних крымских татар и 80–85-летних мигрантов-славян. При этом с прибавлением возраста увеличение доли мертвого пространства в альвеолярной вентиляции в большей степени проявилось у мужчин 2 группы.
4. Исследование показало, что на фоне закономерных инволютивных перестроек у обследуемых трех групп, проявился ряд особенностей, связанных как с последствиями миграции, так и этнической принадлежностью мужчин. Славянам 3 группы, постоянно проживающим в Крыму, соответствовало наиболее высокое функциональное состояние дыхательной системы. При этом мигранты-славяне 1 группы отличались более выраженными возрастными изменениями большинства изучаемых показателей, не только по сравнению с 3 группой славян, но и с мигрантами крымскими татарами.

Список литературы

1. Казначеев В. П. Современные аспекты адаптации/ В. П. Казначеев.– Новосибирск: Наука, 1980. – 192 с.
2. Агаджанян Н. А. Экологическая физиология человека / Н. А. Агаджанян, А. Г. Марачев, Г. А. Бобков. – М.: Наука, 1998. – 415 с.
3. Иванова Е. В. Заболеваемость и смертность населения трудоспособного возраста по причине болезней органов дыхания в 2010–2012 гг./ Е. В. Иванова, Т. Н. Биличенко, А. Г. Чучалин // Пульмонология. – 2015. – Т. 26. № 3. – С. 291–297.
4. Feyrouz Al-Ashkar. Interpreting pulmonary function tests: Recognize the pattern, and the diagnosis will follow / Feyrouz Al-Ashkar, Reena Mehza, PeterJ Mazzone // Cleveland Clinic Journal of Medicine. – 2003. – № 10. Oct. – P. 866–881.
5. Коркушко О.В. Возрастные изменения дыхательной системы при старении и их роль в развитии бронхо-легочной патологии / О. В. Коркушко, Д. Ф. Чеботарев Н. Д. Чеботарев // Український пульмонологічний журнал. – 2005. – № 3. – С. 35–41.
6. Сафронова Н. С. Анализ заболеваемости и распространенности болезней органов дыхания у населения Крыма / Н. С. Сафронова // Журнал научных статей «Здоровье и образование в XXI веке». – 2015. – Т. 17. № 3. – С. 27 – 31.
7. Кузнецова В.К. Критерии оценки границ нормальных значений параметров, рассчитываемых из регистрации отношений поток-объем-время маневра форсированной жизненной ёмкости легких выдоха / В. К. Кузнецова, Е. С. Аганезова // Пульмонология. – 1996. – В. 1. – С. 125–132.
8. Чикина С.Ю. Спирометрия в повседневной практике / С.Ю. Чикина, А.В. Черняк // Лечебное дело. 2007. – № 2. – С. 29–37.
9. Клемент Р. Ф. Принципиальные и методические основы разработки единой системы должных величин / Р. Ф. Клемент // Современные проблемы клинической физиологии дыхания. – Л., 1987. – С. 5–20.
10. Бяловский Ю. Ю. Капнография в общеврачебной практике / Ю. Ю. Бяловский, В. Н. Абросимов. – Рязань.: Дело, 2007. – 142 с.
11. Батагов С. Я. Структурные и функциональные изменения дыхательной системы, развивающиеся в процессе старения / С. Я. Батагов // Особенности течения и лечения заболеваний у жителей блокадного Ленинграда, лиц пожилого и старческого возраста. Вып. 1. Заболевания легких.– СПб., 2008. – С. 38–41.
12. Фролькис В. В. Регуляция дыхания в старости / В. В. Фролькис // В кн.: Дыхание, газообмен и гипоксические состояния в пожилом и старческом возрасте. – К., 1975. – С. 17–30.
13. Crapo R. O. The role of reference values in interpreting lung function tests / R. O. Crapo // Eur. Respir.J. – 2004. – Vol. 24, №3. – P.341–342.

AGE CHANGES OF EXTERNAL RESPIRATION IN MIGRANTS AND PERMANENT RESIDENTS OF CRIMEA OF VARIOUS ETHNIC GROUPS

Safronova N. S., Vikulova N. N.

*Taurida Academy (Academic Unit) FSAEE HE “CFU named after V.I.Vernadsky”, Simferopol,
Republic of Crimea, Russian Federation
E-mail: nine195@rambler.ru*

In view of historically developed polyethnic structure of the Crimean peninsula and a consequence of active migratory streams in the second half of last century, studying of ethno-physiological aspects of ageing including systems of external respiration at representatives of various ethnic and age groups of population of the region becomes an actual problem. Therefore revealing of ethno-physiological peculiarities of age changes of an external respiration system in migrants and permanent residents of Crimea became the

purpose of the given work. In research 115 men have taken voluntary part at the age of 60-85 years without a pathology of respiratory system and decompensate forms of cardiovascular diseases. Examined people have been divided into 3 groups. In the 1st group (n=39) the representatives of the Crimean Tatars migrating to Crimea from Central Asia in the late of 80th in the beginning of 90th years of the last century have entered. The 2nd group (n=45) has been generated from Slavs (Russian and Ukrainians), moved at the same time period to Crimea from the central-European part of Russia and northern-east areas of Ukraine. The 3rd group (n=31) was made by the Slavs, who was born and constantly living on the peninsula. In addition in each group age subgroups have been allocated: 60-64 years, 65-69 years, 70-74 years, 75-79 years. Separately in the 2nd group the subgroup of old men of 80-85 years was generated. In the work methods of spirometry and capnography were used. The obtained data was processed by nonparametric methods of the statistical analysis.

As has shown research, with increase of age for examined people reduction of pulmonary volumes, force of expiratory muscles, deterioration of bronchial permeability was characteristic. At all men decrease in values of vital capacity of lungs and its components was observed. Thus more essential changes, which have made from 30,8 % to 40,4 %, have concerned of an indicator of reserve volume of an expiration. At performance of maneuver of the forced expiration reduction of speed of an air stream as a whole and at all levels of a bronchial tree has been registered. Some indicators exceeded 30-35 % with the age decrease. Falling of partial pressure of carbon dioxide in a final portion of the expiratory air in the group of 75-79-years Crimean Tatars have reached 28,7 мм of mercuric column is noted. At the same time some intergroup differences obviously the migrations connected with consequences and an ethnic accessory of men have been noted. So, the Slavs who was born and constantly living in Crimea, in comparison with migrants, differed by less expressed age changes of the majority of studied values. Thus separate parameters of system of the external respiration registered in representatives of the Crimean Tatars, were essentially higher of concerning similar indicators of Slavs migrants.

Thus, the change of the constant place of residence accompanied by change of action on the person of habitual ecological and social factors is powerful stress-genic mechanism long influencing on many functional and anatomy-physiological systems of an organism. Thus the system of external respiration is in a condition of special pressure because of the functional lability on the background of constant contact with environment. Probably migrants have appeared more subject to the given influences, unlike the men constantly living in Crimea that was showed in more expressed age changes from a respiratory system. However we are inclined to consider the distinctions noted between groups not only as reflection of negative consequences of migration on a functional condition of respiratory system, but also as positive display of features of an ecological portrait of the Crimean Tatar ethnic group. It is possible to assume that representatives of the Crimean Tatars were distinguished historically generated in the present climatic geographical conditions an ecological portrait, which in certain degree optimized mechanisms of adaptogenesis, and despite at age changes has allowed supporting higher functional state of respiratory system in comparison with Slavs migrants.

Keywords: respiratory system, elderly, old men, age changes, migrants, pulmonary volumes, mechanics of respiration, bronchial permeability, carbon dioxide.

References

1. Kaznacheev V. P., *Sovremennye aspekty adaptatsii* [Modern aspects of adaptation]. 192 p. (Novosibirsk, Nauka, 1980). [in Russian].
2. Agadzhanian N. A., Marachev A. G., Bobkov G. A. *Ekologicheskaya fiziologiya* [Ecological physiology]. Moscow, 1999, 415 p. [in Russian].
3. Ivanova E. V., Bilichenko T. N., Chuchalin A. G. *Pul'monologiya*, [Pulmonology]. 2015, vol. 26, no. 3, pp. 291-297. [in Russian].
4. Feyrouz Al-Ashkar, Reena Mehza, PeterJ Mazzone. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*. 2003. vol. 10. Oct. pp. 866-881.
5. Korkushko O. V., Chebotarev D. F., Chebotarev N. D. *Ukrainskij pulmonologichnij zhurnal* [Ukrainian Pulmonology Journal], **3**, 35 (2005) [in Russian].
6. Safronova N. S. *Zhurnal nauchnyh statej "Zdorove i obrazovanie v XXI veke"* [The Journal of scientific articles "Health and Education Millennium"], **17**, **3**, 27. (2015). [in Russian].
7. Kuznetsova V. K., Aganezova E. S. *Pul'monologiya*, [Pulmonology], **1**, 125. (1996) [in Russian].
8. Chikina S. U., Cherniak A. V. *Lechebnoe delo*, **2**, 29 (2007). [in Russian].
9. Klement R. F. *Principialnye i metodicheskie osnovy razrabotki edinoj sistemy dolzhnyh velichin* [Fundamental and methodical bases of development of a unified system of proper values], *Sovremennye problemy klinicheskoy fiziologii dyhaniya* [Modern klynycheskoy fyzyolohyy breathing problems], 5 (1987) [in Russian].
10. Byalovsky J. J., Abrosimov V. N. *Kapnografiya v obshchevrachebnoj praktike* [Capnography in therapeutic practice]. 142 p. (Ryazan: Business, 2007). [in Russian].
11. Batagov S. J. *Osobennosti techeniya i lecheniya zabolevanij u zhitelej blokadnogo leningrada lic pozhilogo i starcheskogo vozrasta. Vyp. 1. Zabolevaniya legkih* [Features of the course and treatment of diseases among residents of besieged Leningrad, elderly and old age. Vol. 1. Lung diseases]. SPG, 38 (2008) [in Russian].
12. Frolkis V. V. *Dyhanie gazoobmen i gipoksicheskie sostoyaniya v pozhilom i starcheskom vozraste* [The breath gas exchange and hypoxic conditions in elderly persons], 17. (K., 1975). [in Russian].
13. Crapo R. O. *Eur. Respir. J.*, **24**, **3**, 341 (2004).

Поступила в редакцию 05.12.2015 г.