

# **СВЯЗЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ С МОРФОЛОГИЧЕСКИМИ ПРИЗНАКАМИ У ДЕВУШЕК РАЗЛИЧНЫХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП, ПРОЖИВАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

*Велиляева Э.С., Воронков Е.Г., Воронкова Е.Г., Лямкин А.Н.*

В работе приводятся данные по показателям внешнего дыхания и некоторым морфологическим признакам у девушек различных этнических групп. Рассматривается корреляционная и регрессионная зависимость между функциональными показателями внешнего дыхания и морфофункциональными признаками.

## **Введение**

Изучение функциональных показателей внешнего дыхания (фактическая и должная жизненные емкости легких, жизненный индекс) проводилось и проводится многими исследователями не один десяток лет. По этим признакам имеются среднестатистические данные, которые широко используются в физиологии и медицине. Однако анализ доступных литературных источников показал, что, не смотря на достаточную изученность этих признаков, существуют некоторые разногласия в расшифровке понятия «жизненная емкость легких» (ЖЕЛ). Так, по мнению Н.Г. Блинова [1], жизненная емкость легких является показателем вместимости легких и силы дыхательных мышц. Ряд авторов [10] считают, что жизненная емкость легких является показателем подвижности легких и грудной клетки. Несмотря на название, она не отражает параметров дыхания в реальных («жизненных») условиях, так как даже при самых высоких потребностях, предъявляемых организмом к дыхательной системе, глубина дыхания никогда не достигает ни одного из максимальных значений.

С практической точки зрения нецелесообразно устанавливать «единую» норму для жизненной емкости легких, так как эта величина зависит от ряда факторов, в частности от возраста, пола, размеров и положения тела и степени тренированности. Совершенно очевидно, что ЖЕЛ зависит от роста, так как величина грудной клетки пропорциональна остальным размерам тела.

Как свидетельствуют С. Коларов и соавторы [11], нормальные показатели легочных объемов и дебитов зависят главным образом от размеров тела, возраста, пола и этнических особенностей. Самая тесная зависимость существует между легочными объемами и ростом. Большинство авторов считают, что эта зависимость для большинства объемов экспоненциальна.

На основании выше изложенного нами была поставлена цель: изучить особенности функциональных показателей внешнего дыхания и морфофункциональные признаки, а также выявить зависимость первых от вторых у девушек разных этнических групп.

## **Программа и методы исследования**

Программа исследования включала измерение морфологических (масса и длина тела, окружности и диаметры грудной клетки, эпигастральный угол) и функциональных (жизненная емкость легких) показателей по общепринятым методикам с последующим расчетом морфофункциональных величин и индексов (должная жизненная емкость легких, жизненный индекс, процентное отношение фактической и должной емкостей легких, площадь поверхности тела, экскурсия грудной клетки, индекс Эрисмана, соотношение диаметров грудной клетки) [2, 4, 5, 7].

Всего было обследовано 360 девушек трех этнических групп (по 120 в каждой - алтайки, русские коренные, русские пришлые), средний возраст которых составил 18 лет. При определении этнической принадлежности и срока проживания на территории Республики Алтай учитывали по анкетным данным наличие данного этноса и времени проживания не менее чем в трех поколениях.

Статистическую обработку полученных данных проводили в среде пакета анализа Statistica 6.0. Применяли методы описательной статистики (среднее значение –  $M$ , ошибку среднего –  $m$ , стандартное отклонение –  $SD$ ). Множественное сравнение переменных проводили при помощи дисперсионного анализа ANOVA, факторного и множественного регрессионного анализов, согласованность изменений признаков исследовали с помощью линейного коэффициента корреляции Пирсона.

## **Результаты и их обсуждение**

Данные таблицы 1 свидетельствуют, что по всем приведенным показателям наблюдается увеличение значений от алтаек к русским пришлым. Причем различия между алтайками и русскими девушками более заметны, чем между русскими коренными и русскими пришлыми и являются достоверными согласно Шеффе-тесту в дисперсионном анализе ( $p < 0,001$ ). Из других статистически значимых особенностей следует отметить неоднородность ДЖЕЛ.

Таблица 1

Функциональные показатели дыхательной системы у девушек различных этнических групп

Показатель	Алтайки		Русские коренные		Русские пришлые	
	M±m	SD	M±m	SD	M±m	SD
ЖЕЛ (мл)	2255,0±51,0	558,6	2567,9±58,8	644,3	2634,2±48,9	535,7
ДЖЕЛ (мл)	2439,8±18,7	205,2	2613,0±20,3	222,2	2659,4±24,2	265,4
ЖИ (мл/кг)	42,5±0,9	10,0	47,0±1,1	12,2	47,5±1,0	10,7

Примечание: ЖЕЛ – жизненная емкость легких, ДЖЕЛ – должная жизненная емкость легких, ЖИ – жизненный индекс.

В целом жизненная емкость легких у всех девушек не выходит за границы значений, установленных другими исследователями (1800-3500 мл), хотя и является несколько ниже максимальных величин. Как свидетельствует [9] снижение ЖЕЛ отмечается при уменьшении дыхательной поверхности легочной ткани. Причиной их могут быть застойные изменения в легких, различные хронические заболевания (хронические пневмонии). Однако согласно анкетным данным обследованные девушки не имели хронических заболеваний легких и физическую активность проявляли только на уроках физкультуры. Поэтому снижение ЖЕЛ в данном случае можно объяснить низкой физической активностью либо морфологическими особенностями.

Оценка индивидуальных значений ЖЕЛ ведется путем сопоставления полученных при исследовании величин с должными. В той или иной степени ДЖЕЛ базируется на антропометрических данных и на возрасте испытуемых. В нормальных условиях соотношение ЖЕЛ/ДЖЕЛ не бывает менее 85% [6]. Наши данные свидетельствуют, что у девушек всех трех этнических групп это соотношение соответствует общепринятой норме и составляет у алтаек  $92,3 \pm 1,9$  ( $SD = 21,4$ ), у русских коренных  $98,5 \pm 2,2$  ( $SD = 23,9$ ), у русских пришлых  $99,3 \pm 1,7$  ( $SD = 18,7$ ) и растет в том же направлении, что и уже рассмотренные признаки.

Жизненный индекс является показателем развития дыхательной функции легких, который в среднем для девушек 16-18 лет составляет 48-50 мл/кг. Сравнивая эти показатели с нашими данными, можно сделать вывод, что у девушек алтаек по сравнению с русскими девушками дыхательная функция явно снижена. Возможно, причины те же самые, что и в случае с ЖЕЛ.

Таким образом, функциональные показатели внешнего дыхания у девушек трех этнических групп имеют низкие значения, но не выходят за пределы установленных возрастных границ, за исключением жизненного индекса.

Как указывалось выше, на значение ЖЕЛ, ДЖЕЛ и ЖИ существенное влияние оказывают морфологические особенности организма. Поэтому было бы логично проследить не только однородность и неоднородность распределения, сходство и различия морфологических признаков, но и согласованность их изменений. Первую задачу решали при помощи однофакторного дисперсионного анализа, в решении второй использовали линейный коэффициент корреляции Пирсона, факторный и множественный регрессионный анализы.

Обращаясь к таблице 2, мы не будем подробно останавливаться на массе и длине тела в связи с тем, что данные параметры уже описывались в работе [3], где показаны достоверные различия по длине тела между алтайками и русскими, по массе тела между алтайками и русскими пришлыми. Кроме того установлена статистически достоверная неоднородность указанных признаков ( $p < 0,005$ ).

В отношении остальных признаков можно отметить следующее. Площадь поверхности тела у алтаек достоверно ниже ( $p < 0,005$ ), чем у русских девушек обеих групп. Окружность грудной клетки в состоянии покоя и выдоха у русских коренных имеет минимальные значения, хотя при вдохе, наоборот, максимальные. Это свидетельствует о более высокой подвижности грудной клетки, что подтверждается приведенными в таблице 2 данными. Статистический анализ указанных признаков позволил выявить наличие достоверных различий для экскурсии грудной клетки только между алтайками и русскими коренными ( $p < 0,001$ ).

Морфофункциональные признаки девушек различных этнических групп

Показатель	Алтайки		Русские коренные		Русские пришлые	
	M±m	SD	M±m	SD	M±m	SD
Мт (кг)	52,9±0,6	6,5	55,4±0,7	7,6	56,5±0,8	9,2
Дт (см)	157,6±0,5	5,0	161,7±0,5	5,4	163,0±0,6	6,5
Sm <sup>2</sup> (см <sup>2</sup> )	1,5±0,1	0,0	1,6±0,0	0,1	1,6±0,0	0,1
ОГКп (см)	84,3±0,5	5,1	83,5±0,5	5,0	81,4±0,4	4,9
ОГКвд (см)	87,3±0,5	5,0	87,5±0,5	5,3	87,4±0,4	4,6
ОГКвыд (см)	82,3±0,5	5,4	81,6±0,5	5,7	82,0±0,5	5,2
ЭГК (см)	4,8±0,2	1,9	5,8±0,2	2,2	5,4±0,2	1,8
ИЭ (см)	5,5±0,5	5,1	3,0±0,5	5,6	2,6±0,5	5,0
ЭУ (град.)	97,4±1,1	12,4	95,4±0,9	9,8	92,4±1,2	12,8
ДГп (см)	25,2±0,2	2,1	24,6±0,2	1,7	24,9±0,2	2,0
ДГпз (см)	17,1±0,1	1,4	17,5±0,1	1,7	17,9±0,2	1,7
ДГпз/ДГп (см)	0,7±0,1	0,0	0,7±0,0	0,1	0,7±0,0	0,1

Примечание: Мт – масса тела, Дт – длина тела, Sm<sup>2</sup> – площадь поверхности тела, ОГКп – окружность грудной клетки в паузе, ОГКвд – окружность грудной клетки на вдохе, ОГКвыд – окружность грудной клетки на выдохе, ЭГК – экскурсия грудной клетки, ИЭ – индекс Эрисмана, ЭУ – эпигастральный угол, ДГп – диаметр грудной клетки поперечный, ДГпз – диаметр грудной клетки переднезадний, ДГпз/ДГп – соотношение диаметров грудной клетки.

Максимальные значения индекса Эрисмана, также как и значения эпигастрального угла и поперечного диаметра грудной клетки, характерны девушкам алтайкам, хотя переднезадний диаметр грудной клетки у них самый низкий.

Известно, что индекс Эрисмана свидетельствует о развитии грудной клетки, и чем выше его значение, тем последняя развита лучше; в среднем для девушек 16-18 лет индекс составляет +3,3 см. В этой связи в каждой этнической группе нами были выделены девушки с положительным и отрицательным индексом Эрисмана. Данные распределились следующим образом. Среди алтаек 38,3% индивидов с низкими значениями индекса, 62,5% - с высокими, среди русских коренных 54,2% и 45,8%, среди русских пришлых 59,2% и 40,8% соответственно.

По эпигастральному углу мы получили следующее процентное соотношение. У 4,2% алтаек – угол равен 90°, у 75,8% - угол составляет более 90°, у 20% - угол принимает значения менее 90°; у русских коренных - 9,2%, 65,8% и 25%, у русских пришлых - 7,5%, 50%, 42,5% соответственно. Таким образом, у большей части девушек всех рассматриваемых групп высокие показатели индекса Эрисмана и эпигастрального угла. Тем не менее, согласно таблице 2, можно отметить лучшее развитие грудной клетки у алтаек и констатировать тот факт, что она является более широкой и плоской по сравнению с грудной клеткой русских пришлых девушек, у которых она более узкая и лучше развита в переднезаднем направлении. Русские коренные девушки занимают промежуточное положение.

Подводя небольшой итог, отметим, что существуют достоверные различия по ДГпз и ЭУ между алтайками и русскими пришлыми (p<0,005), по ИЭ между алтайками и обеими группами русских девушек (p<0,001). Не смотря на абсолютное сходство средних значений во всех трех этнических группах, выявлены статистически достоверные отличия между алтайками и русскими (p<0,001). На наш взгляд эту особенность можно объяснить достоверными отличиями между указанными группами по ДГпз.

Таким образом, функциональные показатели дыхательной системы, равно как и длиннотные размеры, а также площадь поверхности тела и переднезадний диаметр грудной клетки увеличиваются в ряду алтайки – русские коренные – русские пришлые. Поперечные (широтные) величины в этом же направлении уменьшаются, а у русских коренных девушек либо уменьшаются, либо увеличиваются. В целом по большинству рассмотренных признаков выявлены достоверные различия между алтайками и обеими группами русских девушек (p<0,001).

Дальнейшая интерпретация данных с помощью факторного анализа показала, что для алтаек и русских коренных существует четыре, а для русских пришлых - три фактора, характеризующих совместную изменчивость морфологических признаков (таблица 3). Предварительное нахождение накопленных процентов вариации исходных признаков было выяснено, что у алтаек первые четыре фактора описывают 78,9% суммарной вариации исходных

признаков, у русских коренных – 79,7%, у русских пришлых три фактора – 81,2%, что представляется вполне достаточным.

Таблица 3

Факторные нагрузки, факторные дисперсии и доли описываемой ими вариации по морфофункциональным признакам у девушек алтаек

Признаки	Фактор 1			Фактор 2			Фактор 3			Фактор 4	
	а	рк	рп	а	рк	рп	а	рк	рп	а	рк
Мт (кг)	<b>0,907</b>	<b>0,952</b>	<b>0,885</b>	0,108	0,118	0,141	-0,035	-0,012	0,314	-0,018	0,143
Дт (см)	0,544	0,520	<b>0,816</b>	-0,100	-0,270	-0,09	<b>-0,760</b>	<b>-0,730</b>	-0,46	-0,022	-0,068
ОГКп (см)	<b>0,899</b>	<b>0,865</b>	<b>0,737</b>	-0,141	0,121	0,024	0,373	0,286	0,647	0,112	0,240
ОГКвд (см)	<b>0,906</b>	<b>0,936</b>	<b>0,759</b>	-0,027	0,085	0,027	0,279	0,176	0,566	-0,018	0,040
ОГКвыд (см)	<b>0,873</b>	<b>0,883</b>	<b>0,717</b>	-0,212	-0,043	-0,05	0,384	0,417	0,663	0,216	0,355
ДГп (см)	0,573	0,652	0,566	-0,649	-0,520	-0,49	0,130	0,267	0,459	0,129	0,022
ДГп/з (см)	0,567	0,395	0,363	0,653	<b>0,835</b>	<b>0,841</b>	0,221	0,041	0,209	0,079	-0,030
ЭУ (град)	0,119	0,121	0,000	0,004	-0,048	0,034	0,307	0,317	0,628	<b>0,859</b>	0,631
ИЭ (см)	0,626	0,654	0,199	-0,091	0,167	0,082	<b>0,734</b>	0,685	<b>0,935</b>	0,122	0,281
ЭГК (см)	-0,045	-0,064	-0,12	0,479	0,319	0,187	-0,421	-0,603	-0,44	-0,656	<b>-0,900</b>
ДГп/з/ДГп (см)	-0,019	-0,049	-0,12	0,975	<b>0,971</b>	<b>0,971</b>	0,055	-0,124	-0,16	-0,048	-0,038
Sm <sup>2</sup> (см <sup>2</sup> )	<b>0,950</b>	<b>0,937</b>	<b>0,969</b>	0,050	0,010	0,071	-0,220	-0,273	0,091	0,013	0,088
Факторные дисперсии	5,470	5,490	4,540	2,126	2,154	1,969	1,871	1,916	3,235	1,268	1,508
Доля описываемой вариации	0,456	0,457	0,378	0,177	0,180	0,164	0,156	0,160	0,270	0,106	0,126

Примечание: Мт – масса тела, Дт – длина тела, Sm<sup>2</sup> – площадь поверхности тела, ОГКп – окружность грудной клетки в паузе, ОГКвд – окружность грудной клетки на вдохе, ОГКвыд – окружность грудной клетки на выдохе, ЭГК – экскурсия грудной клетки, ИЭ – индекс Эрисмана, ЭУ – эпигастральный угол, ДГп – диаметр грудной клетки поперечный, ДГп/з – диаметр грудной клетки переднезадний, ДГпз/ДГп – соотношение диаметров грудной клетки.

Из таблицы видно, что первый фактор описывает размеры тела, в которые входят масса тела, окружности грудной клетки в паузе, на вдохе и выдохе, площадь поверхности тела, кроме того, у русских пришлых сюда же входит и длина тела. Второй фактор – описывает форму грудной клетки (переднезадний диаметр и соотношение диаметров грудной клетки), но только для группы русских девушек. Третий фактор у русских коренных описывает продольный размер тела, у русских пришлых – степень развития грудной клетки, у алтаек – оба признака. Четвертый фактор, также как и второй описывает особенности грудной клетки, однако у алтаек сюда входит эпигастральный угол, у русских коренных – эластичность грудной клетки. Наибольшую долю суммарной вариации исходных признаков описывают первые три фактора, остальные факторы в этом отношении имеют второстепенное значение.

Следует отметить, что каждый из признаков, входящих в тот или иной фактор в отдельной этнической группе имеет с ним различную по силе связь. Так, у алтаек и русских пришлых наибольшую факторную нагрузку, а, следовательно, и наибольшую связь с фактором имеет площадь поверхности тела, у русских коренных – масса тела. Это говорит о том, что эти переменные наиболее обусловлены действием первого фактора. У русских девушек соотношение диаметров грудной клетки будет в равной степени обуславливать ее форму, а переднезадний диаметр у русских коренных будет иметь меньшее значение, чем у пришлых. У алтаек третьим фактором лучше описывается индекс Эрисмана, чем длина тела, в то же время у русских пришлых последний имеет наибольшую степень связи с этим же фактором. Особенности грудной клетки у русских коренных будут хуже характеризоваться ее экскурсией, чем у алтаек эпигастральным углом.

Подводя итог, отметим, что каждая этническая группа описывается своим набором факторов, включающим различные связанные между собой признаки. Общими для всех групп являются размеры тела (фактор 1). Для русских общим фактором служит форма грудной клетки, для алтаек и русских коренных – продольные размеры тела, для алтаек и русских пришлых – уровень развития грудной клетки.

Говоря о соотношении функциональных показателей дыхательной системы с антропометрическими признаками, следует выявлять согласованность этих изменений. Проведенный расчет линейного коэффициента корреляции Пирсона показывает, что в группе

алтаек такая связь существует у ЖЕЛ и всеми рассмотренными выше морфологическими величинами за исключением ОГКп, ОГКвд, ИЭ, ДГп; ДЖЕЛ – со всеми признаками, кроме ЭУ и соотношения диаметров грудной клетки; ЖИ – с ОГК в паузе и на выдохе, ЭГК, ИЭ. В группе русских коренных изменение величины ЖЕЛ согласуется с изменениями Дт, ЭГК; ДЖЕЛ – со всеми параметрами, кроме ОГКвд и ДГп/ДГпз; ЖИ – со всеми за исключением Дт, ЭУ, ДГп/ДГпз. Группа русских пришлых проявляет сходство с алтайками по многим признакам, исключение составили пары ЖЕЛ-ЭУ, ЖЕЛ-ДГп/ДГпз (нет взаимосвязи) и ЖИ-Мт, ЖИ- Sm<sup>2</sup>, ЖИ-Дгп (взаимосвязи обнаружены) (таблица 4). Таким образом, и в характере связей группа русских коренных девушек занимает промежуточное положение.

В этой связи следует внести некоторые пояснения. Во-первых, используемый нами коэффициент не может вскрыть причинно-следственные связи, он показывает только направление изменений. Во-вторых, нами учитывались общая и частная корреляции, поскольку общая характеризует абсолютную величину коэффициента корреляции (силу корреляции), а частная выделяет уровень статистической значимости – величину коэффициента корреляции при заданном объеме выборки. В результате для малых выборок даже сильная корреляционная связь может оказаться недостоверной; напротив, для больших выборок даже слабая связь может оказаться достоверной. В медицине и биологии в первую очередь ориентируются на частную корреляцию и лишь потом применяют для их ранжирования общую корреляцию [8].

Таблица 4

Корреляционные связи между функциональными показателями дыхательной системы и морфофункциональными признаками у девушек различных этнических групп

Показатели	Алтайки		Русские коренные		Русские пришлые	
	Сила связи	Уровень статистической значимости	Сила связи	Уровень статистической значимости	Сила связи	Уровень статистической значимости
ЖЕЛ-Мт	0,40	0,000			0,23	0,01
ЖЕЛ-Дт	0,38	0,000	0,23	0,01	0,33	0,000
ЖЕЛ- Sm <sup>2</sup>	0,38	0,000			0,29	0,000
ЖЕЛ-ОГКп						
ЖЕЛ-ОГКвд	0,25	0,01			0,19	0,04
ЖЕЛ-ОГКвд						
ЖЕЛ-ЭГК	0,24	0,01	0,32	0,000	0,28	0,002
ЖЕЛ-ИЭ						
ЖЕЛ-ЭУ	0,19	0,05				
ЖЕЛ-ДГп						
ЖЕЛ-ДГп/з	0,30	0,001			0,19	0,04
ЖЕЛ-ДГп/з/ДГп	0,20	0,03				
ДЖЕЛ-Мт	0,46	0,000	0,41	0,000	0,52	0,000
ДЖЕЛ-Дт	0,99	0,000	0,99	0,000	0,99	0,000
ДЖЕЛ- Sm <sup>2</sup>	0,69	0,000	0,67	0,000	0,75	0,000
ДЖЕЛ-ОГКп	0,22	0,02	0,21	0,02	0,31	0,001
ДЖЕЛ-ОГКвд	0,24	0,01	0,28	0,003	0,33	0,000
ДЖЕЛ-ОГКвд	0,24	0,000			0,31	0,000
ДЖЕЛ-ИЭ	-0,27	0,004	-0,28	0,000	-0,35	0,000
ДЖЕЛ-ЭУ						
ДЖЕЛ-ДГп	0,24	0,01	0,26	0,005	0,25	0,01
ДЖЕЛ-ДГп/з/ДГп						
ЖИ-Мт			-0,39	0,000	-0,47	0,000
ЖИ-Дт						
ЖИ- Sm <sup>2</sup>			-0,29	0,000	-0,39	0,000
ЖИ-ОГКп	-0,24	0,01	-0,30	0,001	-0,43	0,000
ЖИ-ОГКвд			-0,30	0,000	-0,37	0,000
ЖИ-ОГКвд	-0,28	0,003	-0,40	0,000	-0,47	0,000
ЖИ-ЭГК	0,25	0,01	0,29	0,002	0,39	0,000
ЖИ-ИЭ	-0,31	0,001	-0,39	0,000	-0,38	0,000
ЖИ-ЭУ						
ЖИ-ДГп			-0,25	0,01	-0,24	0,01
ЖИ-ДГп/з			-0,24	0,01		

ЖИ-ДГп/з/ДГп						
--------------	--	--	--	--	--	--

Примечание: ЖЕЛ – жизненная емкость легких, ДЖЕЛ – должная жизненная емкость легких, ЖИ – жизненный индекс, Мт – масса тела, Дт – длина тела,  $Sm^2$  – площадь поверхности тела, ОГКп – окружность грудной клетки в паузе, ОГКвд – окружность грудной клетки на вдохе, ОГКвыд – окружность грудной клетки на выдохе, ЭГК – экскурсия грудной клетки, ИЭ – индекс Эрисмана, ЭУ – эпигастральный угол, ДГп – диаметр грудной клетки поперечный, ДГп/з – диаметр грудной клетки переднезадний, ДГпз/ДГп – соотношение диаметров грудной клетки.

Согласно выше приведенному высказыванию уровень корреляции ЖЕЛ, ДЖЕЛ и ЖИ с морфологическими признаками значимый и высоко значимый, хотя связь по большинству из них является слабой либо умеренной. Сильная корреляционная связь наблюдается в паре ДЖЕЛ-Дт во всех этнических группах, а также ДЖЕЛ- $Sm^2$  – у русских пришлых; средняя – у алтаек и русских коренных для ДЖЕЛ и  $Sm^2$ .

Следует выделить еще одну особенность. Во всех трех этнических группах для ЖЕЛ и ДЖЕЛ наблюдается положительная связь, за исключением отрицательной связи ДЖЕЛ с ИЭ; для жизненного индекса все связи являются отрицательными.

Следовательно, в каждой этнической группе с увеличением значений морфологических признаков ЖЕЛ и ДЖЕЛ будут расти, в то время как ЖИ будет снижаться.

Пошаговый регрессионный анализ группы алтаек позволил выделить следующие признаки со статистически значимыми связями: Мт, ИЭ, ЭУ с ЖЕЛ ( $p<0,01$ ), Мт, Дт, ЭУ,  $Sm^2$ , ЭГК с ДЖЕЛ ( $p<0,0001$ ), ИЭ, ЭУ, ЭГК с ЖИ ( $p<0,001$ ).

В группе русских пришлых связь ЖЕЛ и ЖИ с морфологическими признаками статистически не значима из-за слишком низкой их толерантности, с ДЖЕЛ достоверно связаны все признаки ( $p<0,0001$ ), за исключением ОГКвд, ОГКвыд, ДГп, ЭГК.

У русских пришлых девушек ЖЕЛ связана с Дт и ЭГК ( $p<0,001$ ), ДЖЕЛ – с Дт, ЖИ – с Дт, ОГКвд, ОГКвыд,  $Sm^2$  ( $p<0,05$ ).

Таким образом, регрессионный анализ позволил выделить ряд признаков, влияние которых на функциональные показатели внешнего дыхания можно считать доказанными, за исключением ЖЕЛ и ЖИ для русских коренных, в данном случае мы можем говорить только о направленности изменений.

### Выводы

1. Функциональные показатели внешнего дыхания увеличиваются в ряду алтайки – русские коренные – русские пришлые и достоверно отличаются между группами алтаек и русских пришлых.

2. Для алтаек при более плоской и широкой форме грудной клетки по отношению к русским характерно хорошее ее развитие.

3. Во всех трех этнических группах для ЖЕЛ и ДЖЕЛ наблюдается положительная корреляционная связь, за исключением отрицательной связи ДЖЕЛ с ИЭ, кроме того, для жизненного индекса все связи являются отрицательными.

4. В группе алтаек функциональные показатели внешнего дыхания зависят от массы и длины тела, развития грудной клетки, ее эластичности и эпигастрального угла; в группе русских пришлых ЖЕЛ и ЖИ связаны с морфологическими признаками, ДЖЕЛ не зависит от окружности грудной клетки на вдохе и выдохе ее поперечного диаметра и эластичности; в группе русских пришлых существует зависимость от длины тела ЖЕЛ, ДЖЕЛ и ЖИ, от эластичности грудной клетки – ЖЕЛ и ЖИ, от размеров тела – ЖИ.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 10-06-00318-а*

### Литература

1. Блинков, Н.Г. Практикум по психофизиологической диагностике / Н.Г.Блинков, Н.А.Литвинова, А.И.Федоров. – М.: ВЛАДОС, 2000. – С. 42.
2. Бунак, В.В. Антропометрия / В.В. Бунак - М.: Государственное учебно-педагогическое издательство наркомпроса РСФСР, 1941. – 368 с.
3. Велиляева, Э.С., Воронков Е.Г., Воронкова Е.Г. Особенности морфофизиологических признаков коренных и пришлых девушек Республики Алтай // Инновационные технологии в биологии и медицине: Мат. X Междунар. конгресса «Здоровье и образование в XXI веке». – М.: РУДН. - С. 1036-1038.
4. Горбунов, Н.П. Методы исследования морфологических и функциональных показателей организма / Н.П.Горбунов. - Пермь: Перм. гос. пед.ун-т, 2004. - С. 17.
5. Гуминский, А.А. Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии / А.А. Гуминский, Н.Н. Леонтьева, К.В. Маринова. - М.: Просвещение, 1990. – С. 194-199.
6. Драгич, О.А. Закономерности морфофункциональной изменчивости организма студентов юношеского возраста в условиях уральского федерального округа / О.А. Драгич автореф.....д.б.н. – Тюмень, 2006. – С. 20.
7. Дубровский, В.И. Спортивная медицина / В.И.Дубровский. - М.: Гуманит. изд. центр. Владос, 1998. – 480 с.
8. Жижин, К.С. Медицинская статистика / К.С. Жижин. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – С. 64.
9. Панкова, Е.Н. Анализы при болезнях органов дыхания: расшифровываем сами / Е.Н. Панкова. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. - С. 61.
10. Физиология человека / Под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса. Т. 2. М.: Мир, 2005. – С. 572.
11. Функциональная диагностика в детском возрасте / под ред. С. Коларова и В. Гатева. – София, 1975. – С. 239.

### RELATIONSHIP OF THE FACTORS OF THE EXTERNAL BREATHING WITH MORPHOLOGICAL SIGNS BESIDE GIRLS OF DIFFERENT ETHNIC GROUPS, LIVING ON TERRITORY OF ALTAI REPUBLIC

*Velilyaeva E.S., Voronkov E.G., Voronkova E.G., Lamkin A.N.*

The article gives information on factor of the external breathing and some morphological signs beside girls of different ethnic groups. The correlation and regression dependence between functional factors of the external breathing and morphofunctional signs is exsamened.