

повреждение клеточных мембран, сопровождающееся их структурно-функциональными изменениями. В ходе биопревращений часто образуются реактивные промежуточные продукты, которые и повреждают ткань печени. В гепатоцитах молекула  $CCl_4$  участвует в реакции гомолитического распада при взаимодействии в печени с ферментом цитохром P-450 образует реактивный свободный радикал  $CCl_3$  и  $\cdot C1$  [6]. Свободные радикалы оказывают влияние функциональным группам белков, инициируют цепную реакции перекисного окисления полиненасыщенных жирных кислот, приводит к распаду полисом, рибосом.

#### Литература

1. Valko M., Morris H., Cronin M.T. *Metals, toxicity and oxidative stress // Curr. Med. Chem.* – 2005. – Vol. 12, № 10. – P. 1161-1208.
2. P.Manna, M. Sinha, P. Sil. *Aqueous extract of Terminalia ariuna prevents carbon tetrachloride induced hepatic and renal disorders. // BMC Complementary and Alternative Medicine -2006.- Vol.19. №5 – P. 89-95.*
3. Колмаков В.Н., Радченко В.Г. *Значение определения проницаемости эритроцитарных мембран (ПЭМ) в диагностике хронических заболеваний печени // Терапевтический архив. 1982. Т.54, № 2, С. 59-62.*
4. Королюк М.А., Иванова Л.И., Майорова И.Г., Токарев В.Е. *Метод определения активности каталазы // Лабораторное дело. 1988. № 1. -С. 16-18.*
5. Berger M.L., Bhatt H., e.a. *CCL<sub>4</sub>-induced toxicity in isolated hepatocytes: importance of direct solvent injury // Hepatology. - 2005. - Vol. 6, №1. – P.36-45.*
6. Sheweita S.A., El-Gabar M.A., Bastawy M. *Carbon tetrachloride changes the activity of cytochrome P450 system in liver of male rats: role of antioxidants // Toxicology. – 2001. – Vol. 169, № 2. – P.83-92.*

#### Тұжырым

Төртхлорлы көміртектің эритроцитер мембрана өткізгіштігі мен каталаза белсенділігіне қысқа мерзімді және созылмалы әсері зерттелді. Тетрахлорметанның әсерінен эритроциттердің гемолизі артып, каталаза ферментінің белсенділігі төмендеді.

#### Summary

Influence of carbon tetrachloride to erythrocyte membrane of rat was investigated in vivo. It was shown, that acute and chronic influence of carbon tetrachloride causes increasing of hemolysis and decreasing antioxidant ferment catalase activity of erythrocyte membrane.

УДК 612.821:612.216:612.215

Фёдоров В.Н., Линник М.А., Базарбаева С.М.

### РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ У МУЖСКОГО И ЖЕНСКОГО НАСЕЛЕНИЯ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

(Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева)

*Изучены региональные особенности функции внешнего дыхания у мужского и женского населения Северного Казахстана. Показано, что ряд параметров внешнего дыхания отличаются от должных величин. В тоже время объемно-временные параметры, характеризующие проходимость бронхиального дерева, снижены на 30-46% по сравнению с должной величиной. Отставанию фактических параметров внешнего дыхания от должных величин у молодых жителей Северного Казахстана способствует влияние комплекса климато-экологических факторов и низкая двигательная активность.*

Состояние здоровье населения – это трудно восполнимый ресурс, который в последнее время стал ограничивающим фактором социально экономического развития, как отдельных территорий, так и страны в целом [1]. Между тем здоровье населения напрямую зависит от уровня социально экономического развития региона Северного Казахстана. Северо-Казахстанская область (СКО) по сравнению с другими областями Казахстана характеризуется повышенной степенью риска для здоровья, высокой онкозаболеваемостью и общей смертностью ее населения. Все это наряду с социальными и биологическими факторами, обусловлено также загрязнением и разрушением компонентов региональной геосистемы в результате антропогенной деятельности и естественной процессов. Хорошее здоровье в совокупности с социальной зрелостью является необходимыми условиями получения высшего профессионального образования, так как овладение науками сегодня требует от студентов ВУЗов больших умственных, физических и психоэмоциональных затрат.

Необходимо помнить, что подростково-юношеский возраст представляет собой критический период онтогенеза, который характеризуется значительными морфофункциональными и гормональными перестройками, изменением структурно-функциональной организации головного мозга, совершенствованием и расширением когнитивных способностей и эмоциональной сферы [2,3,4]. Этот период развития сопровождается чувствительностью к воздействию факторов внешней среды, не только социальной, но и экономической [3,5].

Без сомнения, являясь частью общества, студенты в полной мере испытывают воздействие различных неблагоприятных факторов, связанных с современной ситуацией в стране. Это и экономические трудности, усугубленные повышенными запросами, характерными для этого возраста, и связанные с ними ухудшения качества питания, условий жизни, необходимость дополнительного заработка. Необходимо признать, что студенты испытывают в современных условиях и влияния высочайшей интенсификации учебного процесса.

При этом рост учебных нагрузок происходит на фоне девальвации значения физической культуры в жизни человека и свертывания профилактического направления в здравоохранении. Вся эта совокупность перечисленных факторов приводит к истощению адаптационных резервов нервной, эндокринной, иммунной и других систем растущего организма, формированию функциональных расстройств, а затем и хронической патологией.

Возникновение патологии органов дыхания могут предшествовать изменения функциональных параметров внешнего дыхания. Выполнения легкими специфической функции газообмена в значительной степени определяется состоянием воздухоносных путей [6]. Поэтому своевременное выявление нарушений бронхиальной проходимости (НБП) является основной проблемой ранней диагностики хронических obstructивных болезней легких (ХОБЛ), поскольку эти заболевания обуславливают значительные доли в структуре временной нетрудоспособности, инвалидности и смертности [7].

Значительная частота и распространенность среди жителей Северного Казахстана заболеваний дыхательной системы свидетельствует о необходимости изучения патогенеза и их формирования. Целью нашего исследования стало изучение состояния функции внешнего дыхания у лиц подросткового и юношеского возраста, проживающих на территории Северного Казахстана.

#### Материалы и методы

Для изучения функции внешнего дыхания было обследовано 240 студентов Северо-Казахстанского государственного университета (СКГУ), юноши и девушки 1988-1993 годов рождения, в возрасте 17-22 лет. Исследования проводились в осенне-зимний период в лаборатории медико-биологических исследований СКГУ. Все испытуемые считались практически здоровыми на основании комплексного обследования врачами университета. Студенты I и II курса, неспортивных факультетов, занимались физической культурой один раз в неделю два академических часа. У студентов III и IV курсов академических занятий по физической культуре по программе нет, в тоже время 50% студентов этих курсов по возможности занимались в спортивных секциях.

Для оценки психоэмоционального состояния испытуемых перед началом физиологических экспериментов проводили тестирование по шкале реактивной тревожности (РТ) Спилбергера-Ханина и опроснику САН (самочувствие-активность-настроение) по Гончарову. Изучение показателей внешнего дыхания (ВД) студентов проводилось с использованием аппаратно-программного комплекса (АПК) «Валента<sup>®</sup>» разработанным научно-производственным объединением «НЕО» (г. Санкт-Петербург, РОССИЯ). В составе комплекса устройство резервирования данных (УРД) тип CD-RW для ведения долговременного архива и повышения надежности хранения данных. При выполнении исследований коммутацию всех аналоговых сигналов, их преобразование в цифровую форму и передачу в персональный компьютер (ПК) осуществляет преобразователь биосигналов (ПБС) «Валента<sup>®</sup>».

После звукового сигнала испытуемый в следующей последовательности выполнял 2-3 спокойных дыхательных цикла, глубокий выдох, полный глубокий вдох, резкий полный выдох и спокойное дыхание до конца сеанса. В программном обеспечении компьютера заложены значения должных величин, по отношению к которым автоматически рассчитывался процент отклонения от должного показателя, условно принятого за 100%. Физиологическую оценку функционального состояния дыхательной системы обследуемых проводили на основании следующих показателей:  $T_{жел}$  – время спокойного выдоха, в секундах;  $DO$  – дыхательный объем в литрах;  $PO_{вд}$  – резервный объем вдоха в литрах;  $PO_{выд}$  – резервный объем выдоха, л; ЖЕЛ – жизненная емкость легких в литрах;  $T_{фжел}$  – время форсированного выдоха, с; ФЖЕЛ – форсированная жизненная емкость легких, л;  $ОФВ_1$  – объем форсированного выдоха за первую секунду; ПОС – пиковая объемная скорость выдоха, л/с;  $T_{пос}$  – время достижения пиковой объемной скорости, с;  $ОФВ_{пос}$  –  $ОФВ$  при достижении пиковой объемной скорости, л;  $МОС_{25}$  – мгновенная объемная скорость на 25% от ФЖЕЛ, л/с;  $МОС_{50}$  – мгновенная объемная скорость на 50% от ФЖЕЛ, л/с;  $МОС_{75}$  – мгновенная объемная скорость на 75% от ФЖЕЛ, л/с;  $СОС_{25-75}$  – средняя объемная скорость в диапазоне 25-75%, л/с;  $СОС_{75-85}$  – средняя объемная скорость в диапазоне 75-85%, л/с. Для более полной оценки проходимости воздухоносных путей использовали индекс Тиффно (ИТ) –  $ОФВ_1/ЖЕЛ$ , в %. Обработку полученного материала производили на компьютере Intel Pentium IV с помощью стандартных методов математической статистики. Достоверность различий оценивали по  $t$  – критерию Стьюдента [8].

#### Результаты и их обсуждение

Результаты проведенных исследований показали, что жизненная емкость легких (ЖЕЛ) увеличилась с  $3,75 \pm 0,11$  л. у I курса до  $4,50 \pm 0,20$  л. у III-го и в дальнейшем снижалось к IV курсу у юношей. Снижение фактических величин ЖЕЛ, по сравнению с должными, у юношей I – IV курсов составило 10-27 %. У девушек показатели ЖЕЛ от I к IV курсу достоверных различий не имели. Снижения фактических показателей в сравнении с должными величинами у девушек I – IV курсов составили 24-31 %.

Сравнительный анализ форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ) у юношей I – IV курсов выявил аналогичную картину увеличения фактических показателей ФЖЕЛ с I до III курса, как и ЖЕЛ, и снижением к IV-му курсу. В тоже время снижение фактических показателей в сравнении с должными

величинами у юношей I, II и IV курсов составило 11-21 %. Тогда, как у девушек I – IV курсов фактические показатели ФЖЕЛ у I-II и у III-IV курсов имели тенденцию к образованию «плато». Анализ фактических показателей ФЖЕЛ в сравнении с должными величинами у девушек I – IV курса показали снижение на 27-36 %.

При анализе параметров форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ<sub>1</sub>) у юношей I – IV курсов было установлено снижение ОФВ<sub>1</sub> ко II курсу на 19 %, к IV – на 9 % и повышение к III курсу на 20 %. У девочек величина ОФВ<sub>1</sub> имела тенденцию к снижению от I к IV курсу с 65,45±1,60% до 56,86±2,65% соответственно. Анализ фактических параметров ОФВ<sub>1</sub> в сравнении с должными величинами у девушек I – II курса и III – IV показал образование «плато» по названным курсам. Показатель ОФВ<sub>1</sub> содержит информацию о препятствии для потока воздуха. Он может быть меньше при процессах, снижающих скорость выдоха, при уменьшении общей емкости легких (ОЕЛ) [9].

**Таблица 1** - Объемно-временные показатели внешнего дыхания у лиц мужского пола 17 – 22лет (M±m)

Показатели ФВД	Юноши			
	Курс обучения			
	I курс	II курс	III курс	IV курс
ЖЕЛ, л	3,75±0,11	3,80±0,21	4,50±0,20	4,08±0,20
ЖЕЛ в % к Д	72,33±2,16	79,4±2,34	89,8±4,04	83±3,49
ФЖЕЛ, л	3,89±0,09	3,65±0,21	4,99±0,18	4,19±0,23
ФЖЕЛ в % к Д	78,11±1,9	78,40±1,6	101±2,01	88,17±1,96
ОФВ <sub>1</sub> , л/с	3,39±0,07	2,34±0,13	3,27±0,13	2,79±0,17
ОФВ <sub>1</sub> , в % к Д	76,67±1,8	57,7±3,23**	77,8±3,56	68,0±3,68*
ПОС, л/с	7,56±0,21	4,82±0,32	5,97±0,41	5,53±0,52
ПОС, в % к Д	81,44±2,34	54,3±2,55**	65,40±2,69*	61,0±3,81*
МОС <sub>25</sub> , л/с	7,14±0,21	4,24±0,34	5,54±0,40	5,26±0,46
МОС <sub>25</sub> , в % к Д	85,00±2,32	53,7±3,15**	67,6±4,10*	64,83±5,16*
МОС <sub>50</sub> , л/с	6,09±0,13	4,05±0,30	4,67±0,35	4,72±0,42
МОС <sub>50</sub> , в % к Д	104,89±3,26	72,9±4,03	82,00±5,11	83,33±6,23
МОС <sub>75</sub> , л/с	3,96±0,41	2,85±0,32	2,14±0,36	3,06±0,29
МОС <sub>75</sub> , в % к Д	134,67±4,12*	96,2±4,49	79,8±5,36	113,83±7,11
МОС <sub>85</sub> , л/с	2,66±0,21	2,06±0,31	1,39±0,16	2,23±0,43
СОС <sub>25-75</sub> , л/с	5,74±0,14	3,74±0,14	3,66±0,22	4,30±0,31
СОС <sub>25-75</sub> , в % к Д	113,00±2,93	78,00±3,34	74,8±5,14	88,67±4,18
T <sub>ФЖЕЛ</sub> , с	1,51±0,11	2,53±0,21	3,15±0,17	2,18±0,13
T <sub>ПОС</sub> , с	0,30±0,01	0,73±0,03	0,67±0,02	0,67±0,02
ИТ, %	90,82±1,68	63,94±1,32*	67,94±2,12*	68,05±2,96*
ИТ, в % к Д	-	78,20±3,12	79,80±2,70	93,33±3,56

Примечание: Расшифровку аббревиатуры см. В разделе «Методика», Д – должная величина показателя. . Достоверность процентного показателя на каждом курсе: \* - p<0,05; \*\* - p<0,01; \*\*\* - p<0,001.

В исследовании было установлено влияние пола на объемные параметры форсированного выдоха у студентов – юношей на всех курсах величина ОФВ<sub>1</sub> была больше по сравнению с девушками – I курса на 11%, у II – 5%, у III – 21% и IV – 11%. Это согласуется с литературными данными о том, что максимальные усилия дыхательных мышц, развиваемые представителями мужского пола в процессе форсированного выдоха больше, чем у девушек (женщин) /10/.

Выявлено снижение фактических показателей ОФВ<sub>1</sub> в сравнении с должными величинами у юношей I – IV курсов, которое составило 22-42 %. У девушек I – IV курсов снижение аналогичных показателей составило 37-43 %. При анализе полученных показателей ОФВ<sub>1</sub> установлено снижение фактических величин, по сравнению с должными значениями на всех курсах у юношей и девушек от 22 до 43 %. Известно, что результаты проб с форсированным дыханием зависят не только от состояния механических свойств легких, но также и от состояния дыхательной мускулатуры, её силы и быстроты развития мышечного усилия, снижение фактических величин над должными значениями ОФВ<sub>1</sub>, по-видимому можно объяснить слабо развитой дыхательной мускулатурой у студентов.

Известно, что пиковая объемная скорость (ПОС), показывает наибольшее значение потока воздуха, которое достигается обычно после выдоха первых 20 % ЖЕЛ. Самая высокая пиковая объемная скорость (ПОС) выявлена у первокурсников, равная 7,56±0,21 л/с, что в процентном отношении к должной величине составило 81,44±2,34 %. На II – IV курсах зарегистрировано снижение фактических показателей ПОС к должным величинам, что составило 34 – 45 %. У девушек I – IV курса снижение фактических показателей в процентном отношении к должной величине составило 35-46 %.

ПОС достигается после выдоха 10 – 20 % ФЖЕЛ, после чего происходит постепенное уменьшение мгновенных максимальных скоростей воздуха (МОС), которое рассчитывается после выдоха 25,50 и 75 % от форсированной ЖЕЛ. Так, фактический показатель МОС<sub>25</sub>, характеризующий проходимость крупных бронхов, у юношей II – IV курсов был значительно ниже должных величин на 32 – 46 %. У студентов I курса фактический показатель МОС<sub>25</sub> равнялся 7,14±0,21л/с, а в отношении к должным величинам составил 85,00±2,32 %. У девушек снижение фактических показателей МОС<sub>25</sub> выявлено на II – IV курсах. У девушек I – IV курса снижение фактических величин МОС<sub>25</sub> от должных составило 31-44 %.

**Таблица 2** - Объемно-временные показатели внешнего дыхания у лиц женского пола 17 – 22лет (M±m)

Показатели ФВД	Девушки			
	Курс обучения			
	I курс	II курс	III курс	IV курс
ЖЕЛ, л	2,51±0,09	2,68±0,07	2,51±0,13	2,87±0,09
ЖЕЛ в % к Д	70,09±2,12	75,56±3,16	68,89±2,56	73,57±3,23
ФЖЕЛ, л	2,29±0,07	2,28±0,06	2,49±0,08	2,53±0,06
ФЖЕЛ в % к Д	65,36±1,2*	63,33±1,13*	70,22±1,29	72,14±1,08
ОФВ <sub>1</sub> , л/с	2,06±0,07	1,96±0,09	1,77±0,12	1,74±0,11
ОФВ <sub>1</sub> , в % к Д	65,45±1,6*	63,00±2,31*	56,33±2,13**	56,86±2,65**
ПОС, л/с	4,27±0,17	2,95±0,23	3,92±0,30	3,77±0,19
ПОС, в % к Д	64,64±1,9*	53,56±1,82**	57,00±1,76**	56,00±1,90**
МОС <sub>25</sub> , л/с	4,12±0,18	3,44±0,34	3,60±0,23	3,69±0,18
МОС <sub>25</sub> , в % к Д	68,72±1,96*	55,78±2,03**	57,44±2,23**	59,00±2,00**
МОС <sub>50</sub> , л/с	3,43±0,16	3,07±0,67	3,09±0,54	3,00±0,62
МОС <sub>50</sub> , в % к Д	78,72±2,43	66,22±2,34*	65,67±1,96*	64,86±3,12*
МОС <sub>75</sub> , л/с	2,14±0,29	2,17±0,21	1,76±0,19	2,21±0,30
МОС <sub>75</sub> , в % к Д	92,91±2,08	87,78±2,36	70,44±3,01	76,86±4,11
МОС <sub>85</sub> , л/с	1,50±0,03	1,78±0,05	1,32±0,07	1,50±0,09
СОС <sub>25-75</sub> , л/с	3,16±0,34	2,86±0,29	2,78±0,25	2,92±0,24
СОС <sub>25-75</sub> , в % к Д	82,19±3,21	72,11±2,19	68,78±3,08	74,14±2,56
T <sub>ФЖЕЛ</sub> , с	1,74±0,15	2,05±0,14	2,37±0,12	2,13±0,13
T <sub>ПОС</sub> , с	0,32±0,01	0,42±0,03	0,52±0,02	0,51±0,02
ИТ, %	89,40±2,15	87,28±3,50	74,27±4,20	71,83±3,03
ИТ, в % к Д	93,27±2,5	100,11±3,4	85,56±4,2	82,71±5,0

Примечание: Расшифровку аббревиатуры см. В разделе «Методика», Д – должная величина показателя. . Достоверность процентного показателя на каждом курсе: \* - p<0,05; \*\* - p<0,01; \*\*\* - p<0,001.

О проходимости средних и мелких бронхов легких можно судить по параметрам МОС<sub>50</sub> и МОС<sub>75</sub>. В исследовании выявлено снижение фактической величины показателей от должной на 16-27% для МОС<sub>50</sub>, кроме юношей I курса и отставание фактической величины от должной на 3-20% для МОС<sub>75</sub> у юношей II – III курсов. Превышение фактической величины над должной составило 5% для МОС<sub>50</sub> у юношей I курса, и у юношей I и IV курсов, соответственно 14-35 % для МОС<sub>75</sub>. По фактическим показателям МОС<sub>50</sub> в лучшем положении, из всех курсов у девушек, оказались первокурсницы, так как их показатель был очень близок к допустимой величине и равнялся 78,72±2,43 %. У девушек I – IV курсов зарегистрировано снижение фактических показателей от должной величины составило 33-35 % для МОС<sub>50</sub>. По фактическим показателям МОС<sub>75</sub> у девушек наблюдали ту же картину, что и с МОС<sub>50</sub>. Высокие фактические показатели МОС<sub>75</sub> были зарегистрированы у девушек I курса, равные 92,91±2,08 %. Отставание фактических показателей МОС<sub>75</sub> от должной величины у девушек II – IV курсов составило от 12-29 %.

Аналогичное превышение фактических показателей над должными наблюдается как для показателей МОС<sub>75</sub>, так и для средней объемной скорости (СОС) в диапазоне 25-75 % от ФЖЕЛ. По данным некоторых авторов, особенно интенсивный рост легких наблюдается между 12 и 16 годами, продолжается рост легких до 20 лет [11]. Показатели СОС характеризуют проходимость воздуха на конкретных участках дыхательных путей. Так, средняя объемная скорость форсированного выдоха в интервале от 25 до 75 % ФЖЕЛ дает представление о прохождении воздуха в бронхах крупного и среднего калибра, тогда как СОС<sub>25-75</sub> отражает проходимость воздуха в бронхах мелкого калибра. При сравнении фактических величин, СОС<sub>25-75</sub>, у студентов I – IV курсов, с должными значениями, было установлено их снижение от 11-22 %, кроме студентов I курса. У первокурсников превышение фактических величин СОС<sub>25-75</sub> над должными составило 13 %.

Для определения уровня нарушений бронхиальной проходимости (НБП) легких проводится сопоставление показателей объемных скоростей на разных участках форсированного выдоха /12/. Анализ полученных результатов выявил снижение средней объемной скорости (СОС) выдоха в интервале от 75-85 % ФЖЕЛ по сравнению с СОС<sub>25-75</sub> на всех курсах, с I по IV обследованных юношей (p<0,001). Аналогичное

снижение  $СОС_{75-85}$  в сравнении с  $СОС_{25-75}$  зарегистрировано и у девушек, что может свидетельствовать о более выраженном сопротивлении прохождению воздуха в бронхах мелкого калибра, вследствие, по-видимому, вероятного наличия обструктивных нарушений.

Индекс Тиффно (ИТ), также характеризующий проходимость бронхов, показал значительное снижение фактических показателей от должных величин ИТ у студентов I – II курсов составило 22 – 32 %, за исключением первокурсников (I). У первокурсников снижение фактических показателей ИТ от должных величин составило 9%. В отличие от юношей, снижение фактических показателей индекса Тиффно относительно должных величин у девушек I, III и IV курсов составило 6-17 %, тогда как у студенток II курса фактический показатель относительно должного составил  $100,11 \pm 3,40$  %. Известно, что проба Тиффно достоверно отражает наличие и степень бронхиальной обструкции только в тех случаях, когда величина ЖЕЛ близка к норме [13]. Таким образом, можно предположить наличие бронхиальной обструкции у девушек II курса, возможно в слабо выраженной форме. Сравнительный анализ величин индекса Тиффно у студентов, мужского пола, I – IV курса, показал, что начиная со второго (II) курса происходит снижение ИТ, а это показывает, что проходимость воздухоносных путей бронхиального дерева с 19-20 лет к зрелому возрасту начинает снижаться. Анализ величин индекса Тиффно и основных показателей проходимости воздухоносных путей у девушек I-IV курсов выявил демонстрацию «плато» по большинству показателей ФВД на I-II и III-IV курсах. Вероятно, что это результат более высокой пластичности женского организма при адаптации к социальным и внешним условиям окружающей среды, что очень хорошо согласуется с литературными данными [14]

В наших исследованиях установлены более низкие значения функциональных параметров внешнего дыхания (ВД), характеризующие бронхиальную проходимость (ЖЕЛ ;  $ОФВ_1$  ;  $МОС_{25}$  ;  $МОС_{50}$  ;  $СОС_{25-75}$  ) у мужского и женского населения СКО. Это свидетельствует о том, что в условиях Северного Казахстана происходит формирование собственных экологически обусловленных региональных норм показателей внешнего дыхания.

Таким образом, в регионе Северного Казахстана у лиц юношеского возраста происходит формирование экологически обусловленной региональной нормы системы внешнего дыхания. Параметры внешнего дыхания ( $ЖЕЛ$ ,  $ОФВ_1$ ,  $МОС_{25}$  ;  $ПОС$  ,  $СОС_{25-75}$ ) отличаются от должных величин снижением. В юношеском возрасте снижение фактических показателей функции внешнего дыхания наблюдается с 19-20 лет, что может быть обусловлено низкой двигательной активностью студентов. Функция внешнего дыхания испытывает выраженную зависимость со стороны комплекса экстремальных факторов Северного Казахстана (сильные ветра, низкая температура воздуха, суточные перепады температуры и атмосферного давления и т.д.)

### Литература

1. Першин С.Е., Квартовкина Л.К. Влияние социально-экономических факторов на здоровье и причины смерти // Гигиена и санитария, 2004. №2. С.54.
2. Фарбер Д.А. Структурно-функциональная организация центральной нервной системы подростков. М.: Педагогика, 1988. 284 с.
3. Федоров В.Н. Особенности гемодинамики, функционального состояния миокарда и вегетативной регуляции кардиоритма у лиц юношеского возраста обучающихся в университете. Автореф. дисс.... канд. биол. наук. Томск, 2007. 32 с.
4. Изнак А.Ф., Изнак Е.В., Заваденко Н.Н. и др. Нейрофизиологические показатели пластичности ЦНС в динамике терапии последствий черепно-мозговой травмы у подростков // Физиология человека, 2008. т. 34. №6. С.23-29.
5. Изнак А.Ф. Нейрональная пластичность, как один из аспектов патогенеза и терапии аффективных расстройств // Психиатрия и психофармако терапия. 2005. Т.7. №1. с. 24.
6. Гудков А.Б., Кубушка О.Н. Проходимость воздухоносных путей у детей старшего школьного возраста – жителей Европейского Севера // Физиология человека. 2006. т. 32. №3. С.88-91.
7. Почекуева Н.А., Коренбаум В.Н., Кулаков Ю.В. и др. О значении спектрально-временных параметров форсированного выдоха в оценки состояния бронхиальной проходимости // Физиология человека. 2001. т. 27. №4. с.141.
8. Лакин Г.Ф. Биометрия М.: 1990. 352 с.
9. Старшов А.М., Смирнов И.В. Спирография для профессионалов. Методика и техника исследования функции внешнего дыхания. М.: Познавательная книга Пресс, 2003. 80 с.
10. Любимов Г.А. Моделирование развития усилия дыхательных мышц в процессе форсированного выдоха // Физиология человека. 1991. Т. 17. №1. С. 104.
11. Weibel E.R. Morphometry of the human lung. Berlin, 1963. 258p.
12. Шмыков И.И., Перельман Ю.М. Возрастные изменения вентиляционной функции легких и гемодинамики малого круга кровообращения у детей и подростков // Физиология человека. 1989. Т.15. №4. С. 56.
13. Аматауни В.Г., Акоюн А.С. К оценке некоторых показателей бронхиальной проходимости // Клиническая медицина. 1976. №3. С. 32.
14. Геодакян В.А. Эволюционная теория пола // Природа. 1991. №8. С. 60.

### **Тұжырым**

Солтүстік Қазақстандағы ер және әйел тұрғындарының сыртқы тыныс алу қызметінің аумақтық ерекшеліктері зерттелді. Кейбір көрсеткіштердің қалыпты жағдайдан төмен екендігі анықталды. Сонымен қатар бронх тармақтарының өткізгіштігін сипаттайтын параметрлердің 30-46 % төмендегені анықталды. Солтүстік Қазақстан облысының тұрғындарының сыртқы тыныс алу қызметінің климаттық экологиялық факторларға және қимыл жылдамдығына тәуелділігі анықталды.

### **Summary**

Regional peculiarities of external respiratory function in males and females living on the territory of Northern Kazakhstan were investigated. It was found that a number of external respiratory parameters differ from the due values. At the same time the volumetric - temporal parameters, characterizing patency of bronchial tree, were 30-46% lower than the due value. Lagging of actual parameters of external respiration behind the due values in young women of Northern Kazakhstan was caused by the complex influence of climatic-ecological factors and low motion activity.