

УДК 612.24, 612.28

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ, УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ И ОБЩЕГО СОСТОЯНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У СТУДЕНТОВ БИОЛОГОВ И МЕДИКОВ

©2016 О.Л. Ковязина<sup>1</sup>, О.В. Фролова<sup>1</sup>, О.Н. Лепунова<sup>1</sup>, Н.С. Литвинова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Тюменский государственный университет

<sup>2</sup> Тюменский государственный медицинский университет

Статья поступила в редакцию 03.11.2016

В течение 2013-2016 учебных годов изучены функциональные показатели внешнего дыхания, уровень физического здоровья и общее состояние вегетативной нервной системы у студентов Тюменского государственного университета (ТюмГУ) и Тюменского государственного медицинского университета (ТюмГМУ). Всего обследовано 192 студента в возрасте 18-21 года. Выявлено снижение вентиляционных способностей легких, повышение тонической активности симпатического отдела вегетативной нервной системы, которое наиболее выражено у студентов ТюмГМУ; более высокий уровень физического здоровья у юношей-биологов 19-21 года.

Ключевые слова: внешнее дыхание, студент, жизненная емкость легких, физическое здоровье, вегетативная нервная система

В последние годы отмечается критический уровень состояния здоровья населения России. Особенно актуально это для студенческой молодежи, т.к. именно в этот период формируется будущий профессионал и носитель интеллектуального потенциала нации, из чего следует, что его здоровье приобретает, несомненно, высокое общественное значение. Многие авторы отмечают, что ведущей причиной ухудшения здоровья студентов является хронический психоэмоциональный стресс, связанный с высокими умственными нагрузками, низкой двигательной активностью, восприятием и переработкой разнообразной информации в условиях дефицита времени, интенсивным использованием компьютерной техники в учебном процессе и др. [1-4].

Одним из основных показателей, характеризующих состояние здоровья населения, является физическое развитие. В свою очередь, чувствительным индикатором состояния психоэмоционального напряжения считается дыхательная система, именно поэтому эта система является одной из ведущих и во многом определяющей адаптивные способности организма к большому числу разнообразных факторов среды.

*Ковязина Ольга Леонидовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры анатомии и физиологии человека и животных. E-mail: olga\_kow58@mail.ru.*  
*Фролова Ольга Валерьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры анатомии и физиологии человека и животных. E-mail: o.v.frolova@mail.ru*  
*Лепунова Ольга Николаевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры анатомии и физиологии человека и животных. E-mail: lepupovaolga@mail.ru*  
*Литвинова Наталья Сергеевна, ассистент кафедры общей биологии. E-mail: ogerda@yandex.ru*

Немаловажная роль в жизнедеятельности организма принадлежит и вегетативной нервной системе (ВНС), обеспечивающей поддержание гомеостаза и влияющей на различные формы психических и физических реакций [5].

**Цель исследования:** сравнительная оценка функциональных показателей внешнего дыхания (ВН), уровня физического здоровья и общего состояния ВНС студентов-биологов и медиков.

**Материал и методы исследования.** В межсессионный период было обследовано 192 студента в возрасте 18-21 года на базе кафедры анатомии и физиологии человека и животных ТюмГУ и кафедры биологии ТюмГМУ. Все обследованные были разделены на группы в зависимости от пола, возраста и ВУЗа (табл. 1). Изучение антропометрических показателей и параметров системы кровообращения проводили с использованием стандартного комплекса методов. Измерение функциональных показателей дыхательной системы осуществляли с помощью спирометра «СПИРО С-100». Полученные данные сравнивали с должными величинами. Проводили экспресс-оценку уровня физического здоровья. Рассчитывали индекс функциональных изменений (ИФИ), вегетативный индекс Кердо (ВИК), ортостатический индекс (ОИ), индекс Скибинской. Проводили пробы Штанге и Генчи [6-8].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Обучение в ВУЗах – тяжелая и напряженная умственная работа, которая выполняется в условиях дефицита времени на фоне резкого снижения двигательной активности. Вместе с тем, фактическая академическая нагрузка обследованных

студентов-медиков в неделю больше, чем у биологов. Кроме того, студенты медицинского вуза по сравнению с их сверстниками из ТюмГУ находятся в более сложном положении, так как их будущая профессия наряду с высоким уровнем подготовки связана с высокой степенью ответственности за жизнь и здоровье других людей.

Физическое развитие (длина и масса тела, ОГК и др.), характеризующая геометрические размеры тела и его пропорции, непосредственно влияет на функционирование всех без исключения органов и систем организма. Идеальная масса тела зависит от пола и роста человека и связана с разными факторами жизни, при этом при избыточной массе тела органам и системам тяжелее обеспечивать его нормальное функционирование. В последние десятилетия, по данным многих авторов, отмечается увеличение частоты ожирения среди детей и подростков [9, 10]. Поэтому нами был рассчитан индекс Кетле, значения которого свидетельствовали о нормальном телосложении у большего числа обследованных, составляя в среднем от  $20,55 \pm 0,78$  до  $24,15 \pm 1,55$  кг/м<sup>2</sup> у студентов-биологов и от  $20,94 \pm 1,55$  до  $25,62 \pm 1,59$  кг/м<sup>2</sup> у студентов-медиков.

Важнейшим критерием функционального состояния организма человека является сердечно-

сосудистая система (ССС). Ее деятельность часто лимитирует развитие приспособительных реакций к различным условиям внешней среды. Одним из лабильных функциональных показателей данной системы является частота сердечных сокращений (ЧСС), которая большей была у студентов медиков. Однако фактическая ЧСС была выше должной у большего числа обследованных (табл. 1), что может быть связано с психоэмоциональным напряжением и сопровождается ослаблением поддерживающих влияний со стороны блуждающих нервов на сердце, с усилением влияния симпатической системы. Симпатическая регуляция, судя по величине ВИК, заметнее превалировала у студентов-медиков, тогда как среди биологов встречались студенты с парасимпатической регуляцией. По мнению Р.М. Баевского и А.П. Берсеновой [8], ЧСС отражает лишь конечный результат многочисленных регуляторных влияний на систему кровообращения и характеризует особенности уже сложившегося гомеостатического механизма. Любой возмущающий фактор способен вызвать колебательный сдвиг во внутренней среде организма, а это, в свою очередь, вызовет фазную смену симпатической и парасимпатической активности.

**Таблица 1.** ЧСС, вегетативный индекс Кердо (ВИК) и ортостатический индекс (ОИ) у обследованных студентов ( $M \pm m$ )

Показатели группы, n	ЧСС, уд/мин		ВИК, %	ОИ, усл.ед.
	фактическая	должная		
студенты ТюмГУ				
I-девушки 18-19 лет (n=28)	$72,60 \pm 1,76$ +	$67,20 \pm 1,60$	$8,50 \pm 0,58$	$1,26 \pm 0,24$
II-девушки 20-21 год (n=37)	$69,10 \pm 2,26$	$66,42 \pm 2,28$	$-3,02 \pm 0,79$ ΔΔΔ	$1,17 \pm 0,18$
III-юноши 18-19 лет (n=14)	$70,20 \pm 1,94$	$65,80 \pm 1,52$	$5,73 \pm 0,53$	$1,22 \pm 0,20$
IV-юноши 20-21 год (n=12)	$78,34 \pm 2,38$ ** ; ΔΔ ; ++	$68,18 \pm 1,52$	$8,12 \pm 1,27$ *** ; Δ	$1,31 \pm 0,17$
студенты ТюмГМУ				
I-девушки 18-19 лет (n=29)	$84,0 \pm 1,74$ □□ ; +++	$67,21 \pm 1,29$	$16,01 \pm 1,39$ □□□	$1,68 \pm 0,21$
II-девушки 20-21 год (n=36)	$73,59 \pm 1,96$ ++	$67,68 \pm 1,23$	$12,48 \pm 0,87$ □□□	$1,53 \pm 0,22$
III-юноши 18-19 лет (n=19)	$90,12 \pm 2,87$ * ; □□□ ; +++	$68,88 \pm 1,34$	$18,21 \pm 2,39$ □□□	$1,63 \pm 0,19$
IV-юноши 20-21 год (n=17)	$78,34 \pm 2,32$ ΔΔΔ ; +++	$66,24 \pm 1,47$	$10,29 \pm 0,32$ ΔΔΔ	$1,52 \pm 0,13$

*Примечание:* n - объем выборки; достоверность различий в зависимости от пола в идентичных возрастных группах: \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$ ; в зависимости от возраста: Δ -  $p < 0,05$ ; ΔΔ -  $p < 0,01$ ; ΔΔΔ -  $p < 0,001$ ; по сравнению с должной величиной: + -  $p < 0,05$ ; ++ -  $p < 0,01$ ; +++ -  $p < 0,001$ ; в зависимости от ВУЗа идентичных возрастных групп: □□ -  $p < 0,01$ ; □□□ -  $p < 0,001$ .

Для более полной оценки функционального состояния ССС необходимо учитывать и показатели систолического и минутного объемов крови. Минутный объем крови у всех обследованных девушек был выше, а у юношей-биологов 17-18 лет и юношей-медиков 19-21 года ниже

должных величин. Самый благоприятный – эукинетический тип кровообращения, характеризующийся большими адаптационными возможностями, чаще встречался среди биологов (44% от всех обследованных биологов), о чем говорили и значения ортостатического индекса, рассчитанного

после проведения ортостатической пробы. Гиперкинетический тип кровообращения преобладал у студентов-медиков (49% от общего количества студентов ТюмГМУ). Студенты с гипокинетическим типом саморегуляции кровообращения чаще встречались среди студентов медиков, что свидетельствует об ограничении диапазона компенсаторных возможностей системы кровообращения.

Большинство специалистов признает, что исследование функций в покое важно для определения исходного состояния исполнительных и регуляторных механизмов органа, системы или организма в целом. Для выявления способности органа или системы существовать в физиологических, гомеостатических, стрессорных и экстремальных условиях необходимы исследования под нагрузкой. Нами была проведена проба Мартинэ-Кушелевского: 20 приседаний за 30 секунд. Для оценки пробы применяли расчет показателя качества реакции (ПКР), выявившего у большего числа девушек – медиков нерациональную реакцию (значения ПКР составляли от 1,52±0,27 до

1,59±0,23), что может быть связано с утомлением, переутомлением, низкой физической активностью. Удовлетворительная реакция отмечалась среди юношей–медиков (ПКР составлял 0,42±0,16 и 0,47±0,18) и девушек-биологов (ПКР был равен 0,42±0,08 и 0,46±0,14). У юношей-биологов значения этого показателя соответствовали хорошей реакции (0,51±0,15 и 0,52±0,11). Аналогичные данные были получены и после проведения пробы Руфье, т.е. переносимости динамической нагрузки.

Оценка жизненной емкости легких (ЖЕЛ), характеризующей состояние органов дыхания, выявила закономерно большие показатели у юношей по сравнению с девушками, так как величина ЖЕЛ зависит от длины тела, степени развития грудной клетки, дыхательных мышц, физической подготовки. У всех обследованных студентов изучаемый показатель был достоверно ниже должных величин, в большей степени у студентов-медиков, что свидетельствовало о снижении вентиляционных способностей легких и (табл. 2).

**Таблица 2.** Показатели функции внешнего дыхания у обследованных студентов (M±m)

Показатели группы, n	ЖЕЛ, л		% ЖЕЛ от ДЖЕЛ	Форсированная ЖЕЛ (ФЖЕЛ), л	% ФЖЕЛ от ЖЕЛ (Норма: >70%ЖЕЛ)
	фактическая (ЖЕЛ)	должная (ДЖЕЛ)			
студенты ТюмГУ					
I-девушки 18-19 лет	3,33±0,10 ++	3,92±0,15	84,94±2,46	2,96±0,13	89,18±2,71
II-девушки 20-21 год	3,34±0,11 ++	3,93±0,14	85,04±2,98	2,91±0,11	87,23±2,96
III-юноши 18-19 лет	4,73±0,21 +++; ***	5,76±0,22	82,13±3,12	4,19±0,10	88,85±2,31
IV-юноши 20-21 год	4,24±0,22 +++; ***	5,40±0,16	78,52±2,88	4,05±0,15	95,52±3,56
студенты ТюмГМУ					
I-девушки 18-19 лет	2,87±0,19 +++; □	4,01±0,20	71,57±2,36 □□	2,54±0,15	87,90±2,46
II-девушки 20-21 год	2,95±0,25 +++	3,97±0,15	74,31±2,41 □□	2,69±0,19	88,17±3,12
III-юноши 18-19 лет	4,26±0,33 +++; ***	5,63±0,29	75,49±2,52	3,16±0,28 **; □□	74,18±2,98 □□
IV-юноши 20-21 год	3,89±0,26 +++; **	5,48±0,21	70,98±2,12 □	3,42±0,34 **; □	87,92±2,31 □

*Примечание:* n- объем выборки; достоверность различий по сравнению с должной величиной ++ -p<0,01;+++ -p<0,001; в зависимости от пола: \*\* -p<0,01; \*\*\* -p<0,001; в зависимости от ВУЗа идентичных возрастных групп: □ - p < 0,05; □□ - p < 0,01; нормативные данные [11].

Одним из параметров внешнего дыхания по удалению углекислого газа и насыщению крови кислородом является потенциал внешнего дыхания (ПВД), который у всех обследованных студентов был удовлетворительным, составляя от 49,50±2,10 до 58,49±2,79 литров. Это говорит о длительном отсутствии физической нагрузки, вследствие чего мышцы, участвующие в дыхательных движениях, теряют свою работоспособность,

что, в свою очередь, ведет к снижению эффективности газообмена и недостатку кислорода в организме. Меньшие значения данного показателя зарегистрированы у студентов-медиков. Для оценки бронхиальной проходимости использовали тест форсированной ЖЕЛ, которая у здоровых лиц в норме за секунду составляет не менее 70% ЖЕЛ, что и было выявлено у обследованных нами студентов. Большие величины изучаемого

показателя выявлены у студентов-биологов (табл. 2).

Одним из наиболее важных показателей функции внешнего дыхания, определяющих как скоростную, так и объемную характеристики вентиляции, является максимальная вентиляция легких (МВЛ), диагностическая ценность которой заключается в том, что она отражает резервы дыхательной функции, а снижение этих резервов служит признаком патологического состояния. Снижение МВЛ происходит вследствие уменьшения объема вентилируемой легочной ткани и снижения бронхиальной проходимости, гиподинамии. У всех обследованных юношей данный параметр свидетельствовал о хорошей функцио-

нальной способности аппарата внешнего дыхания, был выше, чем у девушек и превышал должные величины (табл. 3).

Для определения резервных возможностей кардиореспираторной системы многие исследователи предлагают использовать пробы Штанге и Генчи. В наших исследованиях минимальное время задержки дыхания на вдохе и выдохе отмечалось у студентов-медиков, что может свидетельствовать о снижении резервных возможностей кардиореспираторной системы, о недостаточном кислородном обеспечении организма и минимальном уровне тренированности организма, что подтверждалось и значениями индекса Скибинской.

**Таблица 3.** Величины максимальной вентиляции легких у обследованных студентов ( $M \pm m$ )

Показатели группы, n	Максимальная вентиляция легких, л		% МВЛ от ДМВЛ
	фактическая (МВЛ)	должная (ДМВЛ)	
девушки и юноши ТюмГУ			
I-девушки 18-19 лет	93,31±4,94	101,43±4,10	91,69±3,44
II-девушки 20-21 год	96,43±3,23 +	109,88±4,10	87,48±2,67
III-юноши 18-19 лет	137,36±2,88 ***; +	124,65±4,95	110,33±4,16 ***
IV-юноши 20-21 год	146,40±3,70 ***; +	135,01±3,12	108,65±4,78 ***
девушки и юноши ТюмГМУ			
I-девушки 18-19 лет	92,47±3,87 ++	104,29±3,40	88,67±3,41
II-девушки 20-21 год	94,12±2,97 +	103,26±3,54	91,15±2,45
III-юноши 18-19 лет	133,41±5,85 ***	132,54±6,13	104,19±3,37 **
IV-юноши 20-21 год	140,60±7,75 ***	136,52±7,15	106,61±4,21 **

Примечание: n-объем выборки; достоверность различий по сравнению с должной величиной: + -  $p < 0,05$ ; ++ -  $p < 0,01$ ; в зависимости от пола: \*\* -  $p < 0,01$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$ .

**Таблица 4.** Результаты проб Штанге, Генчи, индекса Скибинской у обследованных студентов ( $M \pm m$ )

Показатели группы, n	Проба Штанге, с (более 60 – отлично; 40-60 – хорошо; 30-40 – удовлетворительно; меньше 30 – плохо)	Проба Генчи, с (более 40 – отлично; 30-40 – хорошо; 25-30 – удовлетворительно; меньше 25 – плохо)	Индекс Скибинской (более 60 – отлично; 30-60 – хорошо; 10-29 – удовлетворительно; 5-9 – плохо; меньше 5 – очень плохо)
девушки и юноши ТюмГУ			
I-девушки 18-19 лет	39,35±3,59	28,20±3,21	31,02±2,18
II-девушки 20-21 год	37,75±2,35	29,75±2,74	29,17±1,11
III-юноши 18-19 лет	41,25±4,57	31,43±4,35	32,51±1,01
IV-юноши 20-21 год	43,75±2,41	34,50±5,45	33,68±1,16
девушки и юноши ТюмГМУ			
I-девушки 18-19 лет	28,53±2,47 □	25,61±2,84	18,11±2,13 □□□
II-девушки 20-21 год	29,25±2,38 □	26,34±2,63	19,48±2,19 □□□
III-юноши 18-19 лет	30,76±2,59 □	27,75±2,19	21,90±1,17 □□□
IV-юноши 20-21 год	35,50±2,42 □	29,75±2,45	20,01±2,18 □□□

Примечание: достоверность различий в зависимости от ВУЗа идентичных возрастных групп: □ -  $p < 0,05$ ; □□□ -  $p < 0,001$ ; нормативные данные [5].

В качестве критерия адаптационных возможностей организма рассчитали индекс функциональных изменений (ИФИ), значения которого свидетельствовали о преобладании

удовлетворительной адаптации среди студентов-биологов и напряжении механизмов адаптации среди студентов-медиков. Определение физического здоровья (ФЗ) проводили по методике

Е.А. Пироговой [7]. У обследованных нами студентов-биологов выявлены средний и выше среднего уровни физического здоровья, а у их

сверстников из ТюмГМУ – средний УФЗ. Наибольший показатель уровня физического здоровья отмечался у юношей-биологов 19-21 года.

**Таблица 5.** Величины ИФИ и уровня ФЗ у обследованных студентов ( $M \pm m$ )

Показатели группы, n	ИФИ, усл.ед	УФЗ, усл.ед. (диапазон: 0,375 и менее – низкий; 0,376-0,525 – ниже среднего; 0,526-0,675 – средний; 0,676-0,825 – выше среднего; 0,826 и более – высокий)
студенты ТюмГУ		
I-девушки 18-19 лет	2,70±0,14	0,56±0,03
II-девушки 20-21 год	2,82±0,13	0,61±0,04
III-юноши 18-19 лет	2,69±0,10	0,69±0,05 *
IV-юноши 20-21 год	2,61±0,04	0,75±0,06 *
студенты ТюмГМУ		
I-девушки 18-19 лет	3,29±0,13 □□□	0,53±0,04
II-девушки 20-21 год	3,22±0,19 □□	0,57±0,05
III-юноши 18-19 лет	3,11±0,11 □□□	0,62±0,06
IV-юноши 20-21 год	3,13±0,08 □□□	0,66±0,07

Примечание: n<sub>1</sub> - объем выборки; достоверность различий в зависимости от ВУЗа: □□- p < 0,01; □□□- p < 0,001; в зависимости от пола в идентичных возрастных группах: \* - p < 0,05; диапазон значений УФЗ [6].

**Выводы:** проведенные исследования выявили следующие наиболее характерные сдвиги показателей кардиореспираторной системы, наиболее выраженные у студентов-медиков, вызванные, по-видимому, влиянием всего комплекса факторов: повышенной академической нагрузкой, требованиями непрерывности процесса профессионализации, выполнения различных структурированных видов деятельности, манипуляций, высокой степенью ответственности за жизнь и здоровье других людей. У большинства студентов зарегистрировано увеличение ЧСС и МОК, преобладание гиперкинетического типа саморегуляции кровообращения в покое, нерациональная реакция ССС на дозированную физическую нагрузку, положительная величина ВИК, снижение вентиляционных способностей легких и резервных возможностей кардиореспираторной системы; напряжение механизмов адаптации; средний уровень ФЗ.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Фильчаков, С.А. Актуальные проблемы здоровья студентов / С.А. Фильчаков, И.В. Чернышева, М.В. Шлемова // Успехи современного естествознания. 2013. №10. С.192.
2. Мальгинова, Е.А. Формирование заинтересованности у студентов технического вуза к занятиям физической культурой / Е.А. Мальгинова и др. // Успехи современного естествознания. 2012. № 5. С. 101-102.

3. Колосов, В.П. Физическая активность и здоровье студенческой молодежи / В.П. Колосов и др.. - Владивосток: Дальнаука, 2007. 190 с.
4. Лейфа, А.В. Теоретическое обоснование построения системы физической активности и здоровьесбережения студентов классических университетов // Физическая культура и спорт в современном обществе: Матер. Всерос. науч. конф. - Хабаровск: ДГАФК, 2003. С. 107-113.
5. Ковязина, О.Л. Оценка морфофункциональных показателей студентов в зависимости от тонууса вегетативной нервной системы / О.Л. Ковязина и др. // Матер. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием «Формирование культуры здоровья как основы развития здоровой личности в условиях инновационного образовательного процесса». - Тюмень, 2012. С. 52-54.
6. Рохлов, В.С. Практикум по анатомии и физиологии человека: учебн. пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений / В.С. Рохлов, В.И. Сивоглазов. - М.:Академия,1999. 160 с.
7. Руководство к практическим занятиям по нормальной физиологии / Под ред. С.М. Будылиной, В.М. Смирнова. - М.: Академия, 2011. 336 с.
8. Баевский, Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. - М.: Медицина, 1997. 235 с.
9. Щербакова, М.Ю. Современный взгляд на проблему ожирения у детей и подростков / М.Ю. Щербакова, Г.И. Порядина // Педиатрия. 2012. Т. 91, № 3. С. 122-130.
10. Порядина, Г.И. Вопросы профилактики ожирения и метаболического синдрома (по результатам работы «школы рационального питания» для детей

- и подростков с ожирением) / Г.И. Порядина, Е.А. Ковалева, М.Ю. Щербакова // Педиатрия. 2012. Т. 91, № 5. С. 37-42.
11. Рудакова, Ю.А. Анатомия и физиология. Диагностический справочник. – СПб.: Астрель, 2010. 272 с.

**THE COMPARATIVE ASSESSMENT OF EXTERNAL RESPIRATION FUNCTIONAL INDICATORS, LEVEL OF PHYSICAL HEALTH AND GENERAL STATE OF AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM AT STUDENTS OF BIOLOGISTS AND PHYSICIANS**

©2016 O.L. Kovyazina<sup>1</sup>, O.V. Frolova<sup>1</sup>, O.N. Lepunova<sup>1</sup>, N.S. Litvinova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tyumen State University

<sup>2</sup>Tyumen State Medical University

Within 2013-2016 academic years the functional indicators of external respiration, level of physical health and general state of autonomic nervous system at students of Tyumen state university and Tyumen state medical university are studied. In total 192 students at the age of 18-21 were examined. Depression of lungs ventilating abilities, rising of tonic activity of sympathetic department of autonomic nervous system which is most expressed at students of state medical university is taped; higher level of physical health at youth biologists of 19-21 years.

Key words: *external respiration, student, lungs vital capacity, physical health, autonomic nervous system*

---

*Olga Kovyazina, Candidate of Biology, Associate Professor at the Department of Human and Animals Anatomy and Physiology. E-mail: olga\_kow58@mail.ru.*

*Olga Frolova, Candidate of Biology, Associate Professor at the Department of Human and Animals Anatomy and Physiology. E-mail: o.v.frolova@mail.ru*

*Olga Lepunova, Candidate of Biology, Associate Professor at the Department of Human and Animals Anatomy and Physiology. E-mail: lepunovaolga@mail.ru*

*Natalia Litvinova, Assistant at the Common Biology Department. E-mail: ogerda@yandex.ru*