УДК 612.014

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОРТРЕТ СТУДЕНТА ГРОДНЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Жадько Д.Д.(zhadzko@mail.ru), Курбанов Д.И.(dies13@mail.ru)
УО «Гродненский государственный медицинский университет», Гродно, Беларусь

Цель исследования: оценка антропометрических и морфофункциональных параметров организма у студентов ГрГМУ. Обследованы 315 студентов, разделенных на основании медицинского заключения на две группы: основную и специальную. В результате проведенной работы установлено нормальное физическое развитие у всего контингента испытуемых, однако у лиц, отнесенных по состоянию здоровья к специальной медицинской группе, наблюдается более высокая масса тела, более низкая экскурсия грудной клетки, низкий уровень функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы и адаптационного потенциала в сравнении с основным отделением.

Ключевые слова: *студенты, физическое развитие, адаптационный потенциал.*

Физическое развитие организма, функциональные резервы и адаптационный потенциал ряда физиологических систем в значительной степени определяют адаптацию к обучению в учреждениях высшего образования, общую работоспособность, устойчивость к длительным умственным нагрузкам [4]. Ряд авторов обращают внимание на дисгармоничность физического развития учащихся высших учебных заведений (дефицит либо избыток массы тела, низкие значения жизненной емкости легких, общей выносливости, физической работоспособности и т.д.), что об ясняется наличием у абитуриентов хронических заболеваний, интенсификацией и увеличением объема обучения, изменением форм и методов преподавания, ростом педагогических требований, нарушением режима питания, труда и отдыха [9].

Целью исследования явилась оценка антропометрических и морфофункциональных параметров организма у студентов ГрГМУ.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 315 студентов мужского пола 1-4 курсов ГрГМУ, разделенных на две группы: 1 группа – студенты основного медицинского отделения (n=243), 2 группа – студенты специального медицинского отделения (n=72). Средний возраст участвовавших в исследовании составил 19,1±1,5 лет. Добровольность участия в исследовании испытуемые подтверждали информированным письменным согласием. Проводили оценку следующих показателей: измеряли длину тела с помощью ростомера медицинского РМ-1П, массу тела – на медицинских напольных весах РП-150 МГ. Мышечную силу кистей рук измеряли с помощью динамометра ДРП-90. Площадь тела рассчитывали по формуле Дюбуа. Индекс массы тела вычисляли по формуле: масса тела/длина тела^2 (кг/м^2).

Определяли у испытуемых толщину кожно-жировых складок согласно общепринятым методикам в следующих точках: под нижним углом лопатки (d1), на задней поверхности плеча (d_2), на передней поверхности плеча (d_3), на передней поверхности груди (d_4), на животе (d_5), на бедре (d_6), на голени (d_7), на предплечье (d_8). Далее рассчитывали среднюю толщину кожно-жировой складки (dср, мм) используя формулу: $dср = (d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5 + d_6 + d_7 + d_8)/16$, где d_1–d_8 – толщина соответствующих кожно-жировых складок, также определяли абсолютное содержание жира ($D_{абс}$, кг) по формуле $D_{абс} = d_{общ} \times S \times K$, где $d_{общ}$ – средняя толщина слоя подкожного жира вместе с кожей (мм), S – площадь тела (м^2), K – константа, равная 0,13, и рассчитывали процентное (относительное) содержание подкожного жира (D%) в организме как ($D_{абс}$ × 100) / масса тела [7].

Измеряли окружность грудной клетки на вдохе ($ОГК_{вд}$), выдохе ($ОГК_{выд}$) и в покое ($ОГК_{п}$). Рассчитывали экскурсию грудной клетки – ОГКэкс = ($ОГК_{вд}$) - ($ОГК_{выд}$). Определили жизненную ёмкость лёгких (ЖЕЛ), используя спирометр СП-01. Оценивали жизненный индекс из соотношения ЖЕЛ/масса тела. Вычисляли индекс Эрисмана по формуле = ($ОГК_{п}$) - (длина тела/2). Показатель крепости телосложения – индекс Пинье – считали как длина тела - (($ОГК_{выд}$) + масса тела).

Проводили пробу Штанге и пробу Генчи, подсчитывали частоту сердечных сокращений (ЧСС) в покое пальпаторно, определяли систолическое (Рс) и диастолическое (Рд) артериальное давление (АД) по методу Н.С. Короткова. Рассчитывали пульсовое давление ($Р_{п}$) как $Р_{с}$ - $Р_{д}$, среднее динамическое давление ($Р_{ср}$) по формуле = $Р_{д}$+0,42* Рп, индекс Кердо по формуле = 100*(1- $Р_{д}$/ЧСС), индекс Робинсона = (ЧСС* $Р_{с}$)/100. Также вычисляли минутный объём кровообращения (МОК) непрямым способом Лилиенстранда и Цандера [5], ударный объем (УО) по формуле МОК/ЧСС, сердечный индекс (СИ) как соотношение МОК/площадь тела. Рассчитывали общее периферическое сосудистое сопротивление (ОПСС) с помощью формулы: ОПСС = $Р_{ср}$ *1333*60/МОК [2], коэффициент экономичности кровообращения как КЭК = $Р_{п}$*ЧСС [6], вычисляли адаптационный потенциал (АП) [3], а также уровень физического состояния организма (УФС) [8].

Все измерения производили обследуемому в состоянии покоя. Данные обрабатывали с помощью программного обеспечения Microsoft Excel, Makehuman 1.0.2., Statistica 10.0. При нормальном распределении количественных признаков данные представляли в виде среднее ± стандартное отклонение, а статистическую значимость различий оценивали по t-критерию для независимых выборок. При распределении, отличающемся от нормального, результаты представляли в виде: медиана [25 процентиль; 75 процентиль], при этом статистическую значимость различий определяли по критерию Манна-Уитни. Различия считали статистически значимыми при $p<0,05$.

Результаты и обсуждение

Первый этап работы включал определение физического развития всего контингента участников исследования. Так, масса тела испытуемых составила 74,5±11,5 кг, длина тела – 180,6±7,4 см, при этом площадь тела была равна 1,94 м^2, а индекс массы тела – 22,9±4,5. Кистевая динамометрия для правой руки

Репозиторий ГрГМУ

составила 46,4±7,7 даН, для левой – 42,9±6,9 даН.

Средние значения площади тела лиц, принимавших участие в исследовании, составили 1,95±0,15 м^2, при этом индекс массы тела у добровольцев был равен 22,9±4,5 кг/м^2. Толщина жировых складок d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6, d_7 и d_8 составила 15,5±6,7, 10,5±4,5, 5,7±2,4, 13,1±5,5, 21,5±10,3, 16,3±6,5, 12,8±4,8 и 6,5±2,4 мм, соответственно. Расчет средней толщины кожно-жировой складки ($d_{ср}$) у студентов показал ее значение 6,2±2,4 мм, в свою очередь абсолютное и относительное содержание жира от общей массы тела составило 16,2±7,0 кг ($D_{абс}$) и 21,4±6,8% (D%), соответственно. Измерение окружности грудной клетки у испытуемых показало, что $ОГК_{вд}$ = 93,0±6,4 см, ОГКвыд – 87,7±7,0 см, $ОГК_{п}$ – 89,4±7,1 см, а $ОГК_{экс}$ – 5,3±1,8 см. Средние значения ЖЕЛ у студентов были определены на уровне 4528±676 мл. Жизненный индекс составил 60,6±11,1 л/кг, индекс Эрисмана – -1,8±7,5 см, индекс Пинье – 17,6±18,3 ед.

Оценка состояния сердечно-сосудистой системы показала, что у студентов ГрГМУ 1-4 курсов среднее значение ЧСС равно 75±10 уд/мин, Рс – 125±12 мм рт.ст., Рд – 80±7 мм рт.ст., Рп – 46±11 мм рт.ст., Рср – 99±8 мм рт.ст. Минутный объем кровообращения составил 5,8±1,5 л/мин, при этом ударный объем – 77±17 мл, а общее периферическое сосудистое сопротивление – 1459±370 дин*с*см-5. При выполнении проб с задержкой дыхания были получены следующие результаты: проба Штанге – 73±25 с, проба Генчи – 32±14 с. Значения вегетативного индекса Кердо: составили – 8,2±17,1 ед, индекса Робинсона – 94,1±14,6 ед., АП – 2,263±0,264 ед., УФС – 0,582 [0,520; 0,649] баллов, сердечный индекс был равен 3,0±0,8 л/мин/м^2, а коэффициент экономичности кровообращения – 3416±913 ед. Как видно, все изучаемые у испытуемых показатели находятся в пределах физиологической нормы.

На втором этапе проводилось сравнение изучаемых показателей среди студентов основной (Группа ОМГ) и специальной (Группа СМГ) медицинских групп. Как видно (таблица 1), студенты основного отделения имеют более низкую массу и, соответственно, площадь тела (на 2,1 %). Также, студенты, входящие во вторую группу, имеют более низкие значения жизненного индекса, по-видимому, обусловленные гиподинамией и особенностями имеющихся хронических заболеваний.

Таблица 1. – Сравнение весо-ростовых показателей, кистевой динамометрии (КД), морфометрических параметров грудной клетки среди групп ОМГ и СМГ

Показатель	Группа ОМГ	Группа СМГ
Масса тела, кг	73,9±11,2	77,1±12,3*
Длина тела, см	180±7,7	182±5,9
Площадь тела, м^2	1,94±0,15	1,98[1,89; 2,11]*
Индекс массы тела, ед	22,8±4,7	23,3±3,6
КД (правая кисть), даН	46,4±7,6	46,6±8,5
КД (левая кисть), даН	43,0±6,6	42,4±7,9
ЖЕЛ, мл	4507±693,6	4606±607
Жизненный индекс, мл/кг	64,0±10,2	59,9±10,3*
ОГКвд, см	93,1±6,1	92,0 [81,0; 111,0]
ОГКвыд, см	87,1±6,3	87,7±7,0
ОГКп, см	89,0±6,4	88,0 [76,0; 110,0]
ОГКэкс, см	6,0±1,8	5,3±1,8*
Индекс Эрисмана, см	-1,2±7,4	-3,0 [-18,0; 22,0]
Индекс Пинье, ед	19,4±16,9	17,6±18,3

*Примечание: * – обозначены статистически значимые различия (p<0,05).*

У студентов основной медицинской группы толщина кожно-жировых складок d_1, d_3, d_4, d_5, d_6, d_7 и d_8 меньше на 13,3, 22,2, 13,4, 21,5, 19,9, 12,0 и 16,1 % в сравнении со второй группой испытуемых (таблица 2).

Таблица 2. – Сравнение показателей жирового компонента у студентов основной и специальной медицинской группы

Показатель	Группа ОМГ	Группа СМГ
d_1, мм	15,0±6,3	17,0±7,8*
d_2, мм	10,5±4,7	10,7±3,7
d_3, мм	5,4±2,3	6,6±2,4*
d_4, мм	12,7±5,4	14,4±5,8*
d_5, мм	20,5±9,9	24,9±11,2*
d_6, мм	15,6±6,3	18,7±6,6*
d_7, мм	12,5±4,6	14,0±5,4*
d_8, мм	6,2±2,3	7,2±2,6*
$d_{ср}$, мм	6,1±2,4	6,8±2,2*
$D_{абс}$, кг	15,5±7,0	18,0±7,9*
$D_{\%}$, %	20,8±7,0	22,7[18,5; 27,2]*

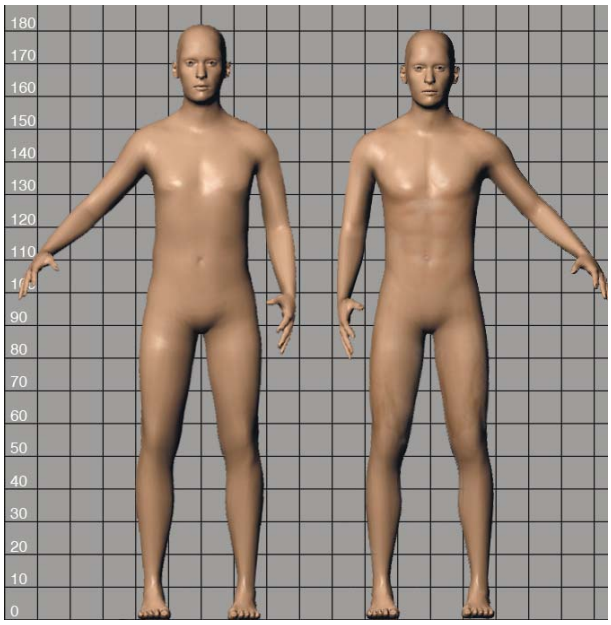
*Примечание: * – обозначены статистически значимые различия (p<0,05)*

У студентов специального отделения на 11,5% больше толщина рассчитанной средней жировой складки, на 16,1 и 9,1% абсолютное и относительное количество жировых отложений, чем у лиц, входящих в основную группу. Из этих результатов следует, что в целом студенты, относящиеся по состоянию здоровья к специальной медицинской группе, имеют более выраженный объем подкожных жировых отложений при одинаковых массе тела и индексу массы тела по сравнению с лицами, входящими в основную группу (рисунок 1).

При сравнении показателей состояния сердечно-сосудистой системы у студентов основного и специального медицинского отделения были получены следующие данные (таблица 3): у студентов специального медицинского отделения ЧСС выше на 6,0%, Рс – на 3,0%, ОПСС – на 10,1% в сравнении с лицами из основного отделения. Показатель МОК на 10,7% меньше в первой группе, чем во второй, а параметр КЭК, как один из вариантов характеристики МОК, у лиц основной медицинской группы на 12,7% ниже, чем в специальной.

Известно, что МОК может объективно отражать состояние гемодинамики, если его проиндексировать показателем, связанным с массой тела, при этом индексирование МОК посредством учета площади поверхности тела является всемирно признанным стандартом, поскольку в расчетах учитываются вариации массы тела конкретного субъекта, в связи с чем сердечный индекс (СИ) является объективным показателем гемодинамики [1].

Репозиторий ГрГМУ



А Б

Рисунок – различия телосложения у студентов ГрГМУ основной (А) и специальной (Б) медицинских групп

Таблица 3. – Показатели сердечно-сосудистой системы у студентов основной и специальной медицинских групп

Показатель	Группа ОМГ	Группа СМГ
ЧСС, уд/мин	73,5±8,1	77,9±8,5*
P_c, мм рт.ст.	125,0±11,2	128,7±12,4*
$P_д$, мм рт.ст.	79,7±7,3	80,4±7,2
$P_п$, мм рт.ст.	45,4±10,4	48,3±11,1*
$P_{ср}$, мм рт.ст.	98,8±7,4	100,7±8,0
УО, мл	76,8±16,9	80,1±17,0
МОК, л/мин	5,6±1,4	6,2±1,4*
ОПСС, дин*с*см$^{-5}$	1483±371	1333 [562;2235]*
КЭК, ед.	3329,6±842,8	3753,2±920,2*
СИ, л/мин/м^2	2,9±0,7	3,2±0,7*
Индекс Кердо, ед.	-9,9±16,2	1,6[1;2,2]*
Индекс Робинсона, ед.	91,9±12,8	100,2±13,9*
АП, баллов	2,2±0,3	2,3±0,3*
УФС, баллов	0,593 [0,538;0,655]	0,547±0,091*
Проба Штанге, с	72,4±24,3	76,5±26,8
Проба Генчи, с	32,1±13,9	32,7±13,9

*Примечание: * - обозначены статистически значимые различия (p<0,05).*

В обеих группах СИ находится в пределах нормы (2,6-4,2 л/мин/м^2), при этом у испытуемых первой группы СИ меньше на 10,3%, чем у лиц, входящих во вторую группу. Значения индекса Кердо отражают преобладание тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы у лиц, отнесенных к основной медицинской группе, в то время как у студентов специального учебного отделения, судя по наличию положительных значений данного индекса, превалирует симпатический тонус, что, очевидно, предопределяет более высокие показатели ЧСС и Рс в сравнении с первой группой. Индекс Робинсона у испытуемых основного отделения на 9,0 % ниже, чем у специального, что указывает на более экономичную работу сердца и более высокую степень адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы у лиц данной категории. У испытуемых наблюдается достаточно низкий уровень адаптационного потенциала, при этом необходимо указать, что у студентов основной медицинской группы этот параметр на 4,5% выше, чем у специальной. При этом уровень физического состояния у испытуемых характеризуется как "средний", а при межгрупповом сравнении у лиц, отнесенных к специальной группе отмечается более низкое значение УФС (на 7,8%).

При проведении проб Штанге и Генчи в обеих группах были показаны результаты выше средних значений, что отражает достаточный уровень функционирования систем доставки и утилизации кислорода, при этом при сравнении указанных параметров исследуемых в группах, статистически значимых различий не выявлено.

Выводы

1. Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что в целом студенты 1-4 курсов Гродненского государственного медицинского университета имеют нормальное физическое развитие, однако у лиц, отнесенных по состоянию здоровья к специальной медицинской группе, наблюдается более высокая масса тела в сравнении с основным отделением.

2. В обеих группах подкожные жировые отложения находятся в пределах физиологического диапазона, вместе с тем сравнение практически здоровых студентов и лиц, имеющих в анамнезе хронические заболевания либо противопоказания к значительным физическим нагрузкам, показало у последних более выраженное накопление подкожного жира, что обуславливает необходимость систематического контроля данных параметров с целью предупреждения возникновения избыточной массы тела.

3. У студентов, отнесенных по состоянию здоровья к специальной медицинской группе, установлены более низкая экскурсия грудной клетки, уровень функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы и адаптационного потенциала в сравнении с основным учебным отделением.

Литература

1. Антонов, А. А. Оценка гемодинамических параметров, как показателей выживаемости в раннем послеоперационном периоде [Электронный ресурс] / режим доступа: http://www.symona.ru/netcat_files/132/136/h_9115bb98d28c7f7144162642490b9d90.

2. Аринчин, Н. И. Гипертоническая болезнь как нарушение саморегуляции кровообращения / Н. И. Аринчин, Г. В. Кулаго // Мн.: Наука и техника,1969.-104с.

Literatura

1. Antonov, A. A. Otsenka gemodinamicheskih parametrov, kak pokazateley vyizhivaemosti v rannem posleoperatsionnom periode [Elektronnyiy resurs] / rezhim dostupa: http://www.symona.ru/netcat_files/132/136/h_9115bb98d28c7f7144162642490b9d90.

2. Arinchin, N. I. Gipertonicheskaya bolezn kak narushenie samoregulyatsii krovoobrascheniya / N.I. Arinchin, G. V. Kulago // Mn.: Nauka i tehnika,1969.-104s.

Репозиторий ГрГМУ

3. Баевский, Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний / Р.М. Баевский, А. П. Берсенева-М: Медицина,1997.-236с.

4. Будукоол, Л. К. Морфофизические особенности организма студентов как показатель адаптации к условиям среды / Л. К. Будукоол [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12. – С. 1197-1200.

5. Вейн, А. М. Вегетативные расстройства. Клиника. Диагностика. Лечение / Под ред. А. М. Вейна.– М.: Мед. информ. агентство, 2000.– 752 с.

6. Дубровский, В. И. Спортивная медицина: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. - 2-е изд./ В.И.Дубровский - М.: ВЛАДОС, 2002.-512 с.

7. Мартиросов, Э. Г. Технологии и методы определения состава тела человека / Э. Г. Мартиросов, Д. В. Николаев, С.Г.Руднев. - М.: Наука, 2006.-248 с.

8. Пирогова, Е. А. Ускоренные методы оценки физического состояния мужчин и женщин с риском развития ишемической болезни сердца и способы его коррекции при подготовке к сдаче норм ГТО IV ступени / Е. А. Пирогова [и др.] // Киев, 1985. – 11 с.

9. Прохоренко, Е. А. Эколого-физиологический портрет студенческой молодежи в условиях воздействия техногенных факторов / Е. А. Прохоренко [и др.] // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2012. - №4. – С. 315-328.

3. Baevskiy, R. M. Otsenka adaptatsionnyih vozmozhnostey organizma i riska razvitiya zabolevaniy / R. M. Baevskiy, A. P. Berseneva-M: Meditsina,1997.-236s.

4. Budukool, L. K. Morfofizicheskie osobennosti organizma studentov kak pokazatel adaptatsii k usloviyam sredyi / L. K. Budukool [i dr.] // Fundamentalnyie issledovaniya. – 2014. – № 12. – S. 1197-1200.

5. Veyn, A. M. Vegetativnyie rasstroystva. Klinika. Diagnostika. Lechenie / Pod red. A.M. Veyna.– M.: Med. inform. agentstvo, 2000.– 752 s.

6. Dubrovskiy, V. I. Sportivnaya meditsina: Ucheb. dlya stud. vyissh. ucheb. zavedeniy. - 2-e izd./ V. I. Dubrovskiy - M.: VLADOS, 2002.-512 s.

7. Martirosov, E. G. Tehnologii i metodyi opredeleniya sostava tela cheloveka / E.G. Martirosov, D.V.Nikolaev, S.G.Rudnev. - M.: Nauka, 2006.-248 s.

8. Pirogova, E. A. Uskorennyie metodyi otsenki fizicheskogo sostoyaniya muzhchin i zhenschin s riskom razvitiya ishemicheskoy bolezni serdtsa i sposobyi ego korrektsii pri podgotovke k sdache norm GTO IV stupeni / E. A. Pirogova [i dr.] // Kiev, 1985. – 11 s.

9. Prohorenko, E. A. Ekologo-fiziologicheskiy portret studencheskoy molodezhi v usloviyah vozdeystviya tehnogennyih faktorov / E. A. Prohorenko [i dr.] // Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. – 2012. - №4. – S. 315-328.

PHYSIOLOGICAL PORTRAIT OF A STUDENT OF GRODNO STATE MEDICAL UNIVERSITY

Zhadzko D. D., Kurbanau D. I.

Educational Establishment «Grodno State Medical University», Grodno, Belarus

The aim of the study was to evaluate anthropometric, morphological and functional parameters of students at Grodno State Medical University. 315 students, divided into main and special medical groups were examined. Normal physical development of the entire contingent of subjects was established, but the persons referred by the state of health to a special medical group had higher body weight, lower chest excursion, lower level of functionality of the cardiovascular system as well as lower adaptive capacity in comparison with the main group.

Key words: *students, physical development, adaptation potential.*

Поступила: 06.11.2015 *Отрецензирована: 13.12.2015*

Репозиторий ГрГМУ