

УДК 796.015 (075.8)

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
СТУДЕНТОК ПЕРВОГО КУРСА****О.П. МАРКЕВИЧ***(Белорусский государственный университет физической культуры, Минск)*

*Проанализированы исходные морфофункциональные показатели студенток. Выявлены у большинства из них неудовлетворительные показатели сердечно-сосудистой и мышечной систем организма, что отражается на интегральной оценке уровня их физического здоровья.*

Сохранение и укрепление здоровья студенческой молодежи является стратегической задачей нашего государства. Однако в последние годы наблюдается снижение показателей ее физического здоровья. Традиционные формы организации и проведения учебных занятий не приносят должного эффекта. Встает вопрос создания инновационных технологий.

Для повышения эффективности процесса физического воспитания студенческой молодежи необходимы сведения, отражающие состояние основных систем организма. Поэтому анализ исходного уровня морфофункциональных показателей студенток, имеющих отклонения в состоянии здоровья, является актуальной проблемой и предполагает решение следующих задач:

- определить базовый уровень физического здоровья (УФЗ) студенток в 2001 - 2004 гг.;
- выявить динамику отдельных морфофункциональных показателей, определяющих УФЗ у студенток первого курса, приступивших в 2001 - 2004 гг. к обучению.

Исследования проводились на базе Гомельского медицинского университета. Группу исследуемых составили студентки первых курсов (395 человек) по результатам медицинского осмотра в Гомельской областной клинической поликлинике № 8, отнесенные к специальному отделению (СО).

Рост. Исследования студенток, имеющих отклонения в состоянии здоровья, показали, что длина тела является одним из наиболее стабильных показателей, характеризующих как конституциональные особенности индивида, так и социально-бытовые условия жизни [2, 5].

Средние величины длины тела студенток СО, находятся в границах нормы и составляют  $166,4 \pm 0,3$  см (2001 - 2004 гг.).

Анализ составных компонентов данного показателя свидетельствует о том, что его средние величины находятся в границах нормы и составляют:

- 166.6  $\pm$  0,5 см (2001 г.);
- 166.7  $\pm$  0,6 см (2002 г.);
- 166.1  $\pm$  0,4 см (2003 г.);
- 165,3  $\pm$  0,4 см (2004 г.).

Достоверных различий по данному показателю не выявлено (таблица).

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют, что длина тела студенток, имеющих отклонения в состоянии здоровья, находится в пределах нормы и не имеет достоверных межгрупповых различий в анализируемый временной интервал.

**Масса тела** является показателем, отражающим степень развития костной и мышечной систем, внутренних органов, подкожной жировой клетчатки, и зависит как от конституционных особенностей, так и от внешнесредовых факторов [2, 5].

Анализ количественных значений величин массы тела исследуемого контингента, свидетельствует о том, что ее средние значения находятся в границах нормы для соответствующих возрастов (см. таблицу) и составляет в среднем  $57,4 \pm 0,7$  кг (2001 - 2004 гг.), достоверных различий в отдельных группах не выявлено. Анализ составных компонентов данного показателя свидетельствует о том, что средние величины находятся в пределах возрастной нормы и составляют:

- 57.4  $\pm$  0,8 кг (2001 г.);
- 56.5  $\pm$  0,7 кг (2002 г.);
- 57.5  $\pm$  0,7 кг (2003 г.);
- 58.1  $\pm$  0,8 кг (2004 г.).

Сопоставление зарегистрированных средних величин длины и массы тела с существующими центильными шкалами показывает, что результаты исследуемых располагаются между 25-й и 75-й центилями, т.е. масса тела соответствует его длине.

Результаты исходных показателей студенток I курса специального отделения  
2001 - 2004 гг. обучения в вузе

Показатели	Исходное обследование				t I-II обсл.	t II-III обсл.	t III-IV обсл.	t I-IV обсл.
	сентябрь 2001 г.	сентябрь 2002 г.	сентябрь 2003 г.	сентябрь 2004 г.				
	n = 86	n = 94	n = 111	n = 104				
1. Масса тела, кг	57,4 ± 0,8	56,5 ± 0,7	57,5 ± 0,7	58,1 ± 0,8				
2. Длина тела, см	166,6 ± 0,5	166,7 ± 0,6	166,0 ± 0,4	165,3 ± 0,4				
3. ЧСС, уд/мин	84,6 ± 1,0	80,0 ± 1,0	84,1 ± 0,8	84,4 ± 0,8	**	**		
4. АДс, мм рт. ст.	112,8 ± 1,0	107,7 ± 1,1	110,9 ± 0,9	105,4 ± 1,1	**	*	***	***
5. АДд, мм рт. ст.	71,1 ± 0,8	70,2 ± 0,7	73,1 ± 0,6	67,6 ± 0,7		**	***	***
6. АДп, мм рт. ст.	41,7 ± 0,8	37,4 ± 0,7	37,9 ± 0,6	37,8 ± 0,8	***			***
7. Сдвиг ЧСС %	48,3 ± 1,7	47,7 ± 1,8	44,0 ± 1,3	52,4 ± 1,6			***	
8. Сдвиг АДс %	12,9 ± 0,8	14,2 ± 0,9	14,6 ± 0,7	15,0 ± 1,0				
9. Сдвиг АД д %	0,2 ± 0,9	1,9 ± 0,9	-0,4 ± 0,8	-0,2 ± 1,1				
10. Сдвиг АД п %	37,1 ± 2,7	39,6 ± 2,9	47,8 ± 2,9	46,8 ± 3,5				*
11. МСК, кг	28,2 ± 0,4	28,3 ± 0,4	26,2 ± 0,3	25,3 ± 0,3		***	*	***
12. ЖЕЛ, мл	2998,8 ± 35,8	2631,4 ± 36,7	2824,3 ± 33,0	2661,5 ± 35,0	***	***	**	***
13. Проба Генчи, с	23,3 ± 0,7	21,7 ± 0,5	25,1 ± 0,6	23,6 ± 0,6		***		
14. ЖИ, мл/кг	53,3 ± 0,8	47,4 ± 0,8	50,0 ± 0,7	47,2 ± 0,8	***	*	*	***
15. СИ, у.е.	49,9 ± 0,7	50,8 ± 0,7	46,4 ± 0,6	44,7 ± 0,7		***		***
16. ИР, у.е.	102,4 ± 1,7	98,2 ± 1,9	102,2 ± 1,7	104,3 ± 1,9				
17. ПМ, мин	2,8 ± 0,1	2,5 ± 0,1	2,6 ± 0,1	2,6 ± 0,1				
18. Процент восстановления	58 %	70 %	66 %	71 %				
19. КВ, у.е.	21,4 ± 0,5	22,3 ± 0,4	23,1 ± 0,4	23,8 ± 0,5				**
20. УФЗ, баллы	6,2 ± 0,5	6,6 ± 0,3	5,6 ± 0,4	4,6 ± 0,4				**

Примечание. t – достоверность различий по критерию Стьюдента при уровнях значимости:  
\* – P < 0,05; \*\* – P < 0,01; \*\*\* – P < 0,001.

Мышечная сила кисти является информативным показателем, характеризующим функциональное состояние опорно-двигательного аппарата.

Исследование показателей абсолютных величин мышечной силы кисти (МСК) студенток СО свидетельствует о том, что она в среднем составила 27,0 ± 0,6 кг (2001 -2004 гг.). Анализ отдельных компонентов данного показателя выявил наличие достоверных различий (P < 0,05, 0,001). Так, в 2001 г. эта величина составила 28,2 ± 0,4 кг (2001 г.), в 2002 г. - 28,3 ± 0,4 кг (2002 г.), в дальнейшем происходит достоверное снижение в 2003 г. - 26,2 ± 0,3 кг, в 2004 г. - 25,3 ± 0,3 кг (см. таблицу).

Для оценки относительной величины мышечной силы (учитывающей массу тела испытуемого) вычислялся силовой индекс (СИ).

Средние показатели СИ составили 48,0 ± 0,5 (2001 - 2004 гг.) Сравнение результатов обследований 2001 - 2003 гг. выявило наличие достоверных различий (P < 0,001).

Так, в 2001 г. он составил 49,9 ± 0,7, в 2002 - 50,8 ± 0,7, а в дальнейшем достоверно снизился в 2003 г. до 46,4 ± 0,6 и в 2004 до 44,7 ± 0,7 (рис. 1).

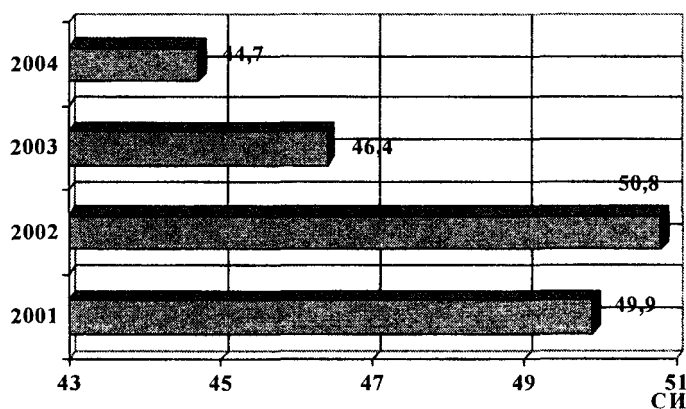


Рис. 1. Изменение показателей силового индекса студенток специального отделения I курса 2001 – 2004 гг.

Соотнесение средних величин СИ студенток, имеющих отклонения в состоянии здоровья, с оценочной шкалой показывает, что они соответствуют оценке «удовлетворительно» в 2002 г., в остальных случаях он оценивался «неудовлетворительно» (см. таблицу).

Полученные средние показатели МСК свидетельствует о наличии ее дефицита у студенток СО. Это выражается как в абсолютных величинах (МСК), так и в относительных (СИ), что свидетельствует о неудовлетворительном уровне функционального состояния мышечной системы у большинства обследованных студенток. При этом наблюдается постепенное снижение этого показателя в анализируемый период времени. Выявленную ситуацию необходимо учитывать при планировании учебно-педагогического процесса со студентками специального отделения.

Жизненная емкость легких - это показатель, который характеризует функциональные возможности дыхательной системы.

Средний показатель жизненной емкости легких (ЖЕЛ) студенток, имеющих отклонения в состоянии здоровья, составил  $2779,0 \pm 35,3$  мл. Исследования динамики средних величин ЖЕЛ выявили наличие достоверных различий между группами 2001 - 2004 гг. ( $P < 0,01 - 0,001$ ) и составили, соответственно (см. таблицу):

$2998,8 \pm 35,8$  мл (2001 г.);

$2631,4 \pm 36,7$  мл (2002 г.);

$2824,3 \pm 33,0$  мл (2003 г.);

$2661,5 \pm 35,0$  мл (2004 г.).

Для учета возможных отклонений в зависимости от физического развития индивида целесообразно вычислять «жизненный индекс» - количество мл ЖЕЛ, приходящихся на 1 кг массы тела (рис. 2).

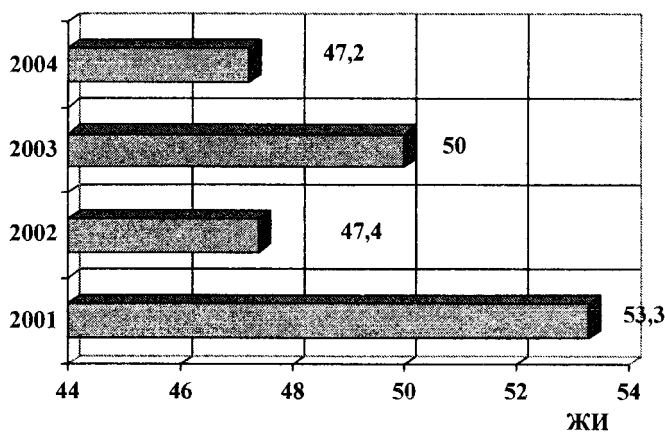


Рис. 2. Изменение показателей жизненного индекса студенток специального отделения I курса 2001–2004 гг.

Средний показатель жизненного индекса (ЖИ) студенток 2001 - 2004 гг. составил  $49,4 \pm 0,6$  мл/кг, что соответствует оценке «удовлетворительно». Анализ изменения средних величин ЖИ свидетельствует о том, что его показатели составили:

$53,3 \pm 0,8$  мл/кг (2001 г.);

$47,3 \pm 0,8$  мл/кг (2002 г.);

$50,1 \pm 0,7$  мл/кг (2003 г.);

$47,2 \pm 0,8$  мл/кг (2004 г.).

Различия между средними показателями ЖИ достоверны:  $p < 0,05; 0,001$ .

Соотнесение средних величин жизненного индекса с пятибалльной шкалой показывает, что у студенток специального отделения, поступивших в 2001 г., они оцениваются «хорошо» и «удовлетворительно» - в остальных случаях.

Результаты исследования пробы Генчи (время задержки дыхания на выдохе) свидетельствуют о том, что средний показатель студенток 2001 - 2004 гг. составил  $23,5 \pm 0,5$  с. Сравнение средних величин этого показателя свидетельствует о наличии достоверных различий ( $P < 0,001$ ). Так, у студенток, поступивших в 2001 г., он составил в среднем  $23,3 \pm 0,7$  с, в 2002 г. снизился до  $21,7 \pm 0,5$  с, в 2003 г. увеличился до  $25,4 \pm 0,7$  с и в 2004 г. составил  $23,6 \pm 0,6$ .

**Сердечно-сосудистая система.** Исследование деятельности сердечно-сосудистой системы (ССС) занимает основное место в комплексе обследований всех групп населения при занятиях физическими упражнениями. Это объясняется тем, что заболевания ССС являются непосредственной причиной смерти 60 % населения [3]. Это определяет актуальность осуществления мониторинга различных показателей, отражающих состояние физического развития, функционального состояния ССС студентов для разработки и проведения программ как на уровне донозологических, так и патологических состояний [4].

Исследование показателей частоты сердечных сокращений (ЧСС) в состоянии относительного покоя у студенток СО свидетельствует о том, что они находятся выше нормы и составляют в среднем  $83,3 \pm 0,7$  уд/мин (2001 - 2004 гг.).

Анализ динамики средних величин ЧСС показал, что в 2001 г. он составил  $84,6 \pm 1,0$  уд/мин; в 2002 г. -  $80,0 \pm 1,0$  уд/мин; в 2003 г. -  $83,7 \pm 0,9$ ; в 2004 г. -  $84,4 \pm 0,8$  уд/мин (см. таблицу). Различия между средними показателями ЧСС в состоянии относительного мышечного покоя достоверны ( $P < 0,01$ ).

Средние величины артериального систолического давления (АДс) студенток, имеющих отклонения в состоянии здоровья, располагаются в районе 25-й центили, т.е. имеют тенденцию к гипотонии. Показатель АДс студенток 2001 - 2004 г. составил в среднем  $110,5 \pm 0,7$  мм рт. ст. Динамика этого показателя подтверждает снижение АДс студенток разных лет обучения.

Так, если в 2001 г. этот показатель составил  $112,8 \pm 1,0$  мм рт. ст., то в 2002 г. он снизился до  $107,6 \pm 1,1$  мм рт. ст., в 2003 г. несколько увеличился -  $110,9 \pm 0,9$  мм рт. ст., а в 2004 г. вновь снизился до  $105,4 \pm 1,1$  мм рт. ст. (см. таблицу) при достоверных различиях ( $P < 0,05 - 0,001$ ).

Средние величины артериального диастолического давления (АДд) студенток, имеющих отклонения в состоянии здоровья, соответствуют возрастной норме и составляют в среднем  $70,5 \pm 0,5$  мм рт. ст. (2001 - 2004 г.). Анализ изменения данного показателя выявил наличие достоверных различий между группами студенток 2001 - 2004 гг. ( $p < 0,01 - 0,001$ ).

Так, в 2001 г. он составил  $71,1 \pm 0,8$  мм рт. ст.; в 2002 г. снизился до  $70,2 \pm 0,7$  мм рт. ст.; в 2003 г. увеличился до  $73,1 \pm 0,6$  мм рт. ст.; а в 2004 г. вновь снизился до  $67,6 \pm 0,7$  мм рт. ст. (см. таблицу).

Пульсовое артериальное давление (АДп) студенток обнаруживает наличие достоверных различий ( $p < 0,001$ ) между группами обследованных в 2001 - 2004 гг. и составляет в среднем  $38,7 \pm 0,5$  мм рт. ст. Изменение этого показателя по годам выглядит следующим образом: в 2001 г.  $41,7 \pm 0,8$  мм рт. ст., 2002 г. -  $37,4 \pm 0,7$  мм рт. ст., в 2003 г. -  $37,9 \pm 0,6$  мм рт. ст., в 2004 г.  $37,8 \pm 0,8$  мм рт. ст. (см. таблицу).

Одним из компонентов комплексной оценки уровня физического здоровья [1] является индекс Робинсона, который позволяет оценить функциональное состояние ССС в состоянии относительного мышечного покоя.

Исследование величины индекса Робинсона (ИР) у студенток, имеющих отклонения в состоянии здоровья, свидетельствует о том, что он в среднем в 2001 - 2004 гг. составляет  $101,8 \pm 0,9$ . Анализ этого показателя по годам не выявил достоверных различий между группами (см. таблицу).

Соотнесение средних величин ИР студенток специального отделения с пятибалльной шкалой показывает, что во всех обследованиях он оценивается «неудовлетворительно» (рис. 3).

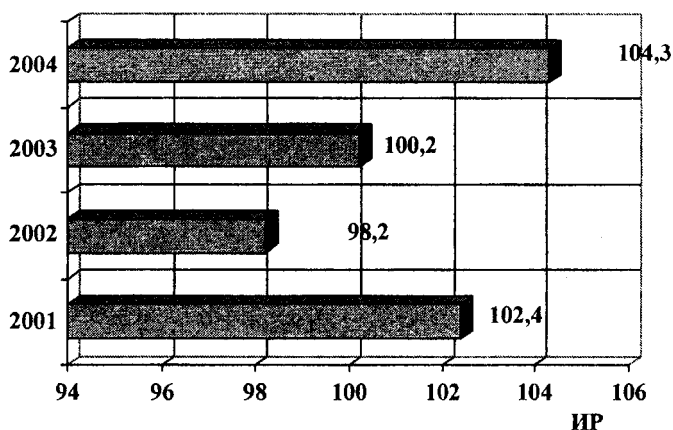


Рис. 3. Изменение показателей индекса Робинсона студенток специального отделения 1 курса 2001 - 2004 гг.

Ответная реакция организма на дозированную физическую нагрузку регистрировалась в ходе проведения функциональной пробы (проба Мартине).

Результаты проведения функциональной пробы (20 приседаний за 30 с) свидетельствуют о том, что восстановление ЧСС за 3 и менее минуты произошло в среднем у 66,3 % студенток СО 2001 - 2004 гг. Анализ изменения этого показателя по годам свидетельствует о том, что в 2001 г. он составил 58,1 %, в 2002 г. - 70,3 %, в 2003 г. - 67,3 % и в 2004 г. - 71 % студенток.

Среднее время восстановления ЧСС (у кого она восстановилась за три и менее минуты) среди студенток, имеющих отклонения в состоянии здоровья, не имеет достоверных различий (см. таблицу) и составляет в среднем  $2,6 \pm 0,1$  мин (2001 - 2004 гг.).

В ответ на стандартную нагрузку у обследуемых студенток специального отделения произошли сдвиги показателей ЧСС, АДс, АДд и АДп.

Физическая нагрузка функциональной пробы приводит к увеличению (сдвигу) ЧСС.

В качестве одного из показателей реакции ССС на стандартную физическую нагрузку вычислялся сдвиг ЧСС, который определялся:

$$\frac{\text{ЧСС}_2 - \text{ЧСС}_1}{\text{ЧСС}_1} \cdot 100,$$

где ЧСС<sub>1</sub> - пульс перед нагрузкой; ЧСС<sub>2</sub> - пульс после нагрузки.

Исследование полученных результатов свидетельствует о том, что на стандартную нагрузку организм обследованных реагирует сдвигом ЧСС, величина которого возрастает у студенток СО в среднем на  $48,1 \pm 1,2$  % (2001 - 2004 гг.). Анализ показателей по годам свидетельствует о том, что различия между группами 2003 - 2004 гг. достоверны ( $P < 0,001$ ).

Подтверждается тот факт, что адаптивные перестройки, связанные с мышечной деятельностью, совершаются у девушек преимущественно за счет сдвигов ЧСС [7]. В этом случае выраженные сдвиги ЧСС в ответ на физические нагрузки в сочетании с кратким временем восстановления следует рассматривать как адаптивные перестройки, повышающие функциональные возможности организма.

Анализ результатов, характеризующих сдвиги АДс у испытуемых, свидетельствует о том, что их средние величины в исследуемых группах варьируют в достаточно узких диапазонах и составляют в среднем  $14,2 \pm 0,6$  % (2001 - 2004 гг.). По годам достоверных различий между группами не выявлено (см. таблицу).

Анализ средних величин сдвигов АДд у студенток, имеющих отклонения в состоянии здоровья свидетельствует о том, что в 2001 г. (на  $0,2 \pm 0,9$  %) и в 2002 г. (на  $1,2 \pm 0,9$  %) произошло их увеличение после стандартной нагрузки. Это связано с повышением сопротивления току крови на периферии за счет сужения артериол, что затрудняет циркуляцию крови и вызывает непродуктивное возрастание нагрузки на сердце. Поэтому выявление таких отклонений должно учитываться при работе с данным контингентом.

В 2003 г. ( $0,6 \pm 0,8$  %) и в 2004 г. ( $0,2 \pm 1,1$  %) произошло незначительное уменьшение данного показателя (см. таблицу). В целом анализ не выявил достоверных различий между 2001 - 2004 годами, средний показатель составил  $0,4 \pm 0,8$  %.

Показатели сдвигов средних величин АДп у студенток, имеющих отклонения в состоянии здоровья, свидетельствует об их возрастании, обусловленном преимущественно увеличением АДс (см. таблицу). Средний показатель сдвига АДп 2001 - 2004 г. составил  $42,8 \pm 2,2$  %. Различия между 2001 и 2004 гг. достоверны ( $P < 0,05$ ).

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что контроль за функциональным состоянием ССС должен быть комплексным и включать регистрацию и оценку сдвигов ЧСС в сочетании со временем восстановления и показателями гемодинамики.

Таким образом, анализ состояния ССС студенток, имеющих отклонения в состоянии здоровья, выявил ряд изменений, свидетельствующих о снижении ее функциональных ресурсов. В этой связи необходимо отметить сдвиги средних величин ЧСС в сторону тахикардии. Средние величины АДс, наоборот, имеют тенденцию к гипотонии.

Влияние дозированной физической нагрузки на ССС (при функциональной пробе) характеризуется рядом особенностей.

Так, отмечаются выраженные сдвиги ЧСС при значительных исходных уровнях. Вместе с этим наблюдается незначительное увеличение средних величин АДс, а также с увеличение АДд.

**Интегральная оценка уровня физического здоровья** аккумулирует в себе сведения, характеризующие состояние сердечно-сосудистой, дыхательной и мышечной систем организма, что важно как для определения средств их оптимизации, так и заключения об эффективности процесса физического воспитания.

Анализ средних величин уровня физического здоровья студентов, имеющих отклонения в состоянии здоровья, свидетельствует о том, что он оценивается «неудовлетворительно» во всех группах обследованных (см. таблицу).

Средний показатель уровня физического здоровья студентов, имеющих отклонения в состоянии здоровья, составил в 2001 -2004 гг.  $6,1 \pm 0,2$  балла.

Исследование динамики средних величин этого показателя выявило наличие достоверных различий ( $P < 0,01$ ) и составило (рис. 4):

$6,2 \pm 0,5$  балла (2001 г.);

$6,6 \pm 0,3$  балла (2002 г.);

$5,6 \pm 0,4$  балла (2003 г.);

$4,6 \pm 0,4$  балла (2004 г.).

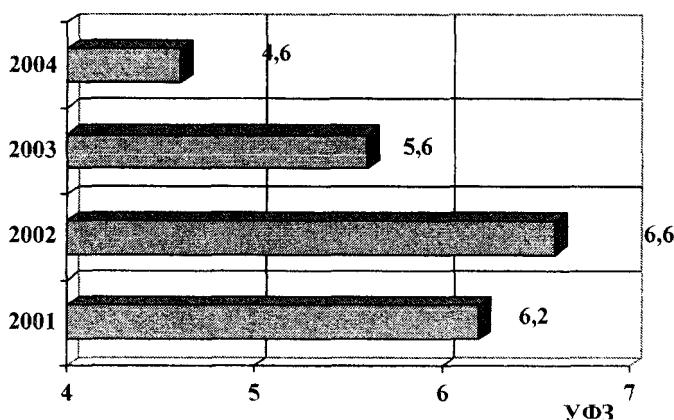


Рис. 4. Изменение показателей уровня физического здоровья студентов специального отделения I курса 2001 -2004 гг.

Исследование показало, что 75,6 % (2001 г.), 70,2 % (2002 г.), 81 % (2003 г.) и 89 % (2004 г.) девушек имеют «низкий» и «очень низкий» уровень физического здоровья. При этом «хороший» уровень физического здоровья имеют только 4,7 % (2001 г.), 6,4 % (2002 г.), 1,8 % (2003 г.) и 1 % (2004 г.) студентов специального отделения, а оценку «отлично» 1,2 % (2001 г.) и 0,9 % (2003 г.).

Исследования Г.Л. Апанасенко [1] свидетельствуют о том, что среди лиц с неудовлетворительным уровнем физического здоровья от 40 до 60 % имеют хронические соматические заболевания.

Полученные результаты свидетельствуют о сниженных функциональных ресурсах организма студентов, имеющих отклонения в состоянии здоровья.

Анализируя негативные отклонения параметров функционирования отдельных систем организма, мы должны констатировать, что в комплексе эти отклонения приводят к эффекту суммирования, снижающему защитный потенциал организма в целом, что и отражает интегральная оценка уровня физического здоровья.

Эта ситуация указывает на то, что физическое воспитание в школе не решает оздоровительные задачи, так как большинство студентов, поступивших на I курс обучения, бывшие школьницы. Все это значительно осложняет работу с данным контингентом.

Анализ выявил тенденцию ухудшения показателей физического здоровья в течение 2001 - 2004 гг. Самые низкие показатели отмечены у студентов 1986 -1987 гг. рождения, непосредственно родившихся после аварии на Чернобыльской электростанции. Это подтверждается исследованиями и В.А. Медведева, проведенными со школьниками в 1991 - 1998 гг. [2].

Таким образом, анализ исходного уровня физического здоровья студенток, имеющих отклонения в состоянии здоровья, свидетельствуют о неудовлетворительном функциональном состоянии основных систем организма (сердечно-сосудистой и мышечной), что требует незамедлительной разработки и внедрения в учебный процесс инновационных физкультурно-оздоровительных технологий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Апанасенко Г.Л. Так можно ли измерить здоровье? // Советский спорт. - 1987. - 17 мая. - С. 2.
2. Коледа В.А., Медведев В.А. Особенности физического воспитания школьников и студентов Гомельского региона. - Гомель: ЦНТДИ, 1999. -214 с.
3. Коваленко Е.А., Туровский Н.Н. Гипокинезия. - М.: Медицина, 1980. - 320 с.
4. Сидоренко Г.И., Кутепов Е.Н. К методологии диагностики распространенности преморбидных состояний среди населения //Гигиена и санитария. - 1994. - № 1. - С. 13 - 16.
5. Усов И.Н. Здоровый ребенок: Справочник педиатра. -2-е изд., перераб. и доп. - Мн.: Беларусь, 1994.-446 с.
6. Фомин Н.А., Вавилов Ю.Н. Физиологические основы двигательной активности - М.: Физкультура и спорт, 1991. - 224 с.