

Д. И. Ширко, В. И. Дорошевич, В. В. Зенькович

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ КУРСАНТОВ

Военно-медицинский факультет  
в УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Целью исследования была комплексная оценка динамики уровней здоровья курсантов в процессе обучения по показателям величины жирового компонента тела, индекса функциональных изменений системы кровообращения, комплексного показателя физической подготовленности, пробы Штанге и личностной тревожности. В результате установлено, что по мере увеличения продолжительности обучения отмечается улучшение большинства изучаемых показателей, однако их недостаточно для качественного улучшения уровней здоровья в коллективе в целом. Одним из перспективных направлений данной деятельности может стать оптимизация питания курсантов.

**Ключевые слова:** курсанты, здоровье.

D. I. Shirko, V. I. Darashevich, V. V. Zenkovich

## HYGIENIC ASSESSMENT OF THE LEVEL OF HEALTH OF CADETS

The aim of the study was a multipurpose assessment of the dynamics of cadets' health levels during studying on the indicators of the fat component of the body, the index of functional changes in the circulatory system, the complex index of physical fitness, Stange's test and personal anxiety. As a result, it has been established that while the continuing of study at the university, the most of the studied indicators are improved, but they are not sufficient for a qualitative increase of health levels in the collectivity as a whole. The optimization of cadets nutrition can be one of the promising areas of this activity

**Keywords:** cadets, health.

Постоянное развитие и совершенствование образцов вооружения и военной техники, разработка новых форм и методов вооруженной борьбы, предъявляют все более высокие требования к профессиональной подготовке военнослужащих.

Для этого используются разнообразные формы и методы обучения, внедряются новые технические средства и учебные технологии. Вместе с тем высокая интенсивность труда, информационные и эмоциональные стрессы, сопровождающие обучение, не всегда благоприятно сказываются на состоянии здоровья обучающихся.

Поэтому одной из важнейших составляющих образовательного процесса, способствующих успешному овладению курсантами необходимым объемом знаний, умений и навыков, формированию профессиональных компетенций является сохранение и укрепление их здоровья.

Состояние здоровье – это не статическое состояние, а динамический процесс, который нуждается в количественном определении, оценке и прогнозировании.

На основании этого мониторинг состояния здоровья, своевременное распознавание предболезненных состояний и заболеваний, с целью оперативной коррекции самых ранних нарушений, направленной на восстановление и поддержание высокой работоспособности данной категории военнослужащих, должно являться одними из основных направлений деятельности медицинской службы.

Понятие здоровья является многогранным и оценивать его целесообразно комплексно. Вместе с тем подобные исследования у нас в республике до настоящего времени не проводились

Исходя из этого была сформулирована цель исследования: комплексная оценка динамики уровней здоровья курсантов в процессе обучения.

### Материал и методы

Объектом исследования являлись 283 курсанта 1–5 курсов учреждения образования «Военная академия Республики Беларусь».

Оценка уровней здоровья проводилась с использованием комплексного показателя, опре-

деляемого по результатам определения величины жирового компонента тела (ЖКТ), индекса функциональных изменений системы кровообращения (ИФИ), комплексного показателя физической подготовленности (ПФП), пробы Штанге (ПШ), и личностной тревожности (ЛТ) в соответствии с критериями, представленными в таблице 1.

и 0,0632;  $\sum$ КЖС – сумма толщины КЖС, измеренных в 4 точках, мм.

Измерения осуществлялись с помощью капилера, обеспечивающего стандартное постоянное давление 10 г/мм<sup>2</sup>, с точностью  $\pm 0,1$  мм.

Частота сердечных сокращений, систолическое и диастолическое артериальное давление определялись в покое с использованием полу-

Таблица 1. Оценка уровня здоровья

|                  |        |               |           |               |         |
|------------------|--------|---------------|-----------|---------------|---------|
| ЖКТ, %           | ↓ 9,0  | 9,0–12,0      | 12,0–18,0 | 18,0–21,0     | ↑ 21,0  |
| баллы            | 1      | 3             | 5         | 3             | 1       |
| ИФИ, усл.ед.     | ↑3,00  | 3,00–2,67     | 2,66–2,25 | 2,24–2,00     | ↓2,00   |
| баллы            | 1      | 2             | 3         | 4             | 5       |
| ПФП, баллы       | ↓ 150  | 150–199       | 200–269   | 270–299       | 300     |
| баллы            | 1      | 2             | 3         | 4             | 5       |
| ПШ, сек          | ↓ 30   | 30–39         | 40–49     | 50–59         | ↑ 60    |
| баллы            | 1      | 2             | 3         | 4             | 5       |
| ЛТ, баллы        | 46–80  | 41–45         | 35–40     | 30–34         | 20–29   |
| баллы            | 1      | 2             | 3         | 4             | 5       |
| Всего баллов     | 5–7    | 8–12          | 13–17     | 18–22         | 23–25   |
| Уровень здоровья | низкий | ниже среднего | средний   | выше среднего | высокий |

5–7 баллов соответствуют низкому уровню здоровья, 8–12 баллов – ниже среднего, 13–17 баллов – среднему, 18–22 баллов – выше среднего, 23–25 – высокому уровню здоровья.

Измерение массы тела осуществлялось напольными медицинскими весами. Точность измерения составляла  $\pm 0,2$  кг.

Измерение длины тела (роста) осуществлялось ростомером, точность измерения –  $\pm 0,1$  см.

Величина ЖКТ определялась по методике, предложенной J. V. Durnin, J. C. Womersley [2], заключающейся в измерении кожно-жировой складки в четырех точках, расположенных на правой половине тела: на уровне средней трети плеча над бицепсом и трицепсом, под углом лопатки и в паховой области на расстоянии 2–3 см выше пупартовой связки, с последующим расчетом данного показателя по формуле:

$$\text{ЖКТ} = 495 : 1,162 - 0,063 \times \lg(\sum \text{КЖС}) - 450,$$

где ЖКТ – величина жирового компонента тела, %; 1,162 и 0,0630 – эмпирические коэффициенты для расчета удельного веса тела у молодых людей 17–19 лет, для обследуемых 20 лет и более использовались коэффициенты 1,1631

автоматического электронного тонометра AND UA-703 (Япон), в основе работы которого лежит осциллометрический метод измерения данных показателей.

Заявленная производителем погрешность измерения артериального давления в диапазоне 40–150 мм.рт.стб. – менее 3 мм.рт.стб., 150–280 мм.рт.стб. – менее 2 %, ЧСС – менее 5 %.

ИФИ системы кровообращения рассчитывался по формуле [3]:

$$\text{ИФИ} = 0,011\text{ЧСС} + 0,014\text{САД} + 0,008\text{ДАД} + 0,009\text{МТ} - 0,009\text{Р} + 0,014\text{КВ} - 0,27,$$

где ИФИ – индекс функциональных изменений, усл.ед.; ЧСС – частота сердечных сокращений, ударов в 1 мин.; САД – систолическое артериальное давление, мм.рт.ст.; ДАД – диастолическое давление, мм.рт.ст.; МТ – масса тела, кг; Р – рост, см; КВ – календарный возраст, полных лет.

При проведении пробы Штанге после 2–3 глубоких вдохов-выдохов обследуемого просили задержать дыхание на глубоком вдохе на максимально возможное для него время. Время задержки регистрировалось по секундомеру [1].

Оценки личностной тревожности проводилась по «Шкале самооценки» Ч. Д. Спилбергера – Ю. Л. Ханина [5].

Физическая подготовленность молодых людей оценивалась по комплексному показателю, рассчитываемому по сумме баллов, набранных при выполнении подтягивания на перекладине, бега на дистанции 100 и 3000 метров [6].

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel 2013 и «STATISTICA» (Version 7 – Index, Stat. Soft Inc., USA) [4].

Абсолютные величины представлены в виде:  $M \pm m$ , где  $M$  – средняя арифметическая,  $m$  – стандартное отклонение, относительные –  $P \pm m$ , где  $P$  – выборочная относительная доля в %,  $m$  – стандартное отклонение.

Анализ статистической значимости межгрупповых различий количественных признаков определяли с помощью критерия Стьюдента ( $t$ ).

Сравнение относительных показателей проводилось с использованием  $\chi^2$ -критерия и точного критерия Фишера (Fisher exact  $p$ ). Все статистические тесты проведены для двустороннего уровня значимости. Различия считали достоверными при  $p < 0,05$  (вероятность выше 95%) [4].

### Результаты и обсуждение

В результате проведенного комплексного исследования установлено, что большинство курсантов имели уровень здоровья выше среднего – 54,23 %, средний – 21,48 %, высокий – 22,18 % и ниже среднего – 2,11 % (табл. 2).

Структура распределения обследованных по уровням здоровья при изучении отдельных показателей значительно варьировалась. Так большинство обследованных имели оптимальные показатели величины ЖКТ (59,16 %), высокие уровни здоровья по результатам оценки ПФП – 62,67 %, ПШ – 57,04 %, средний уровень ИФИ – 41,55 % и показатели ЛТ, соответствующие уровню здоровья выше среднего – 38,75 %.

Оценка средних значений исследуемых показателей по курсам показала достоверное увеличение в процессе обучения общих показателей здоровья с  $18,52 \pm 3,21$  до  $20,85 \pm 2,98$  баллов, величины ПФП с  $274,69 \pm 38,21$  до  $296,87 \pm 22,44$  баллов, снижение значений ИФИ с  $2,44 \pm 0,32$  до  $2,25 \pm 0,33$  усл. ед., улучшение к 5 курсу времени выполнения ПШ и показателей ЛТ. Величина ЖКТ имела произвольное распределение по годам обучения (табл. 3).

Таблица 2. Структура распределения курсантов по уровням здоровья

|                  |        |               |           |               |         |
|------------------|--------|---------------|-----------|---------------|---------|
| ЖКТ, %           | ↓9,0   | 9,0–12,0      | 12,0–18,0 | 18,0–21,0     | ↑21,0   |
| %                | 4,23   | 18,31         | 59,16     | 10,56         | 7,74    |
| ИФИ, усл.ед.     | ↑3,00  | 3,00–2,67     | 2,66–2,25 | 2,24–2,00     | ↓2,00   |
| %                | 3,52   | 13,73         | 41,55     | 25,70         | 15,50   |
| ПФП, баллы       | ↓150   | 150–199       | 200–269   | 270–299       | 300     |
| %                | 1,06   | 2,82          | 14,44     | 19,01         | 62,67   |
| ПШ, сек          | ↓30    | 30–39         | 40–49     | 50–59         | ↑60     |
| %                | –      | 3,17          | 17,96     | 21,83         | 57,04   |
| ЛТ, баллы        | 46–80  | 41–45         | 35–40     | 30–34         | 20–29   |
| %                | 4,58   | 7,75          | 29,93     | 38,75         | 24,99   |
| Уровень здоровья | низкий | ниже среднего | средний   | выше среднего | высокий |
| %                | –      | 2,11          | 21,48     | 54,23         | 22,18   |

Таблица 3. Средние значения показателей здоровья по курсам

| Курс | ЖКТ, %                | ИФИ, усл.ед.         | ПФП, баллы               | ПШ, сек                 | ЛТ, баллы          | Общая сумма баллов     |
|------|-----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------|------------------------|
| 1    | $14,60 \pm 3,57$      | $2,44 \pm 0,32$      | $274,69 \pm 38,21$       | $58,14 \pm 14,42$       | $35,38 \pm 6,55$   | $18,52 \pm 3,21$       |
| 2    | $14,87 \pm 2,81$      | $2,43 \pm 0,34$      | $286,66 \pm 30,85^{***}$ | $60,72 \pm 20,56$       | $34,41 \pm 6,75$   | $19,66 \pm 2,96^*$     |
| 3    | $14,22 \pm 3,28$      | $2,31 \pm 0,33^*$    | $286,04 \pm 27,21^{***}$ | $61,22 \pm 13,10$       | $33,65 \pm 7,61$   | $20,16 \pm 3,16^{**}$  |
| 4    | $12,50 \pm 3,09^{**}$ | $2,26 \pm 0,22^{**}$ | $293,60 \pm 17,97^{***}$ | $64,77 \pm 18,23$       | $32,80 \pm 5,31$   | $19,93 \pm 2,64^*$     |
| 5    | $15,22 \pm 3,49$      | $2,25 \pm 0,33^{**}$ | $296,87 \pm 22,44^{***}$ | $68,22 \pm 15,29^{***}$ | $32,46 \pm 4,07^*$ | $20,85 \pm 2,98^{***}$ |

Примечание - \* –  $p < 0,05$ , \*\* –  $p < 0,01$ , \*\*\* –  $p < 0,001$  – статистическая достоверность различий с курсантами 1 курса.

Изучение структуры распределения обследованных с различными уровнями здоровья по отдельным показателям по годам обучения показала, что относительное количество лиц с различной величиной ЖКТ по курсам статистически достоверных отличий и определенных закономерностей распределения не имеет.

Доля лиц с оптимальными показателями структуры тела колебалась от 50,00% на четвертом до 77,06% на втором курсе, с величиной ЖКТ менее 9% – от 1,82% (3 курс) до 10,00 (4 курс), 9,0–11,9% – от 10,29% (2 курс) до 33,33% (4 курс), 18,0–20,9% – от 6,67% (4 курс) до 13,75% (1 курс) и выше 21,0% – от 0% (4 курс) до 9,76% (5 курс).

Оценка распределения курсантов по уровням здоровья на различных курсах по величине ИФИ показала достоверное, относительно начального периода обучения, увеличение к 5 курсу количества лиц с высоким уровнем здоровья с 6,25% до 21,95% ( $p < 0,05$ ), а также снижение к 3 курсу с 22,50% до 5,45% ( $p < 0,01$ ) доли лиц с уровнем здоровья ниже среднего.

Относительное количество лиц с низким, средним и выше среднего уровнями здоровья статистически достоверных отличий на различных курсах не имело. Наибольший процент лиц с уровнем здоровья выше среднего отмечено на 4 курсе (43,33%), минимальный – на 2 курсе (14,71%), со средним уровнем здоровья – на 2 и 5 курсах (50,00% и 31,71% соответственно). Удельный вес обследованных с низким уровнем здоровья колебался от 0% на 4 курсе до 5,45% на 5 курсе.

Относительное количество курсантов, имеющих высокие показатели физической подготовленности, по мере увеличения продолжительности обучения имело тенденцию к росту от 46,25% среди первокурсников до 76,67% у курсантов 4 года обучения. При этом отмечалось достоверное ( $p < 0,05$ ) снижение к 4 курсу доли лиц со средним уровнем здоровья с 25,00% до 6,67%. Минимальная доля лиц с уровнем здоровья выше среднего отмечена на 5 курсе (14,63%), максимальная – на 1 курсе (23,75%). Процент обследованных с уровнем здоровья ниже среднего колебался от 1,47% на 2 курсе, до 4,88% на 5 курсе. Доля лиц с низким уровнем здоровья на 1 курсе составила 2,5%, 2 курсе – 1,47%, а на 3–5 курсах таковых не было.

Лиц с низким уровнем физиологических резервов по величине ПШ ни на одном из курсов установлено не было.

Относительное количество обследованных с уровнем здоровья ниже среднего и средним от продолжительности обучения не зависело и лежало в пределах 0% (5 курс) – 4,41% (2 курсе) и 9,76% (5 курс) – 23,53% (2 курс) соответственно.

Отмечено статистически достоверное увеличение к 5 курсу ( $p < 0,05$ ) удельного веса лиц, имеющих высокий по данному показателю уровень здоровья с 42,50% до 82,92%, при снижении доли обследованных с уровнем здоровья ниже среднего с 31,35% до 7,32%.

Оценка распределения курсантов по уровням здоровья на различных курсах по величине ЛТ показала увеличение в процессе обучения процента лиц с показателями здоровья выше среднего с 22,50% до 43,90%.

По другим уровням здоровья распределение обследованных по курсам имело произвольный характер.

Доля лиц с низким уровнем здоровья на 1 курсе составила 5,00%, 2 курсе – 7,35%, 3 курсе – 7,27%. На 4 и 5 курсах таких курсантов не было.

Максимальное относительное количество лиц с уровнем здоровья ниже среднего зафиксировано на 1 курсе – 17,50%, на 5 курсе таковые отсутствовали.

Удельный вес курсантов со средним уровнем здоровья колебался на различных курсах от 25,45% (3 курс) до 31,75% (1 курс).

Относительное количество обследованных с высоким уровнем здоровья на различных курсах было практически неизменным и лежало в диапазоне 20,00–23,64%

По результатам комплексной оценки состояния здоровья обследованных с низким уровнем здоровья ни на одном из курсов не выявлено. Установлено достоверное увеличение к 5 курсу доли лиц с высоким уровнем здоровья с 10,00% до 31,71% ( $p < 0,05$ ), при одновременном снижении относительного количества курсантов с о средним уровнем здоровья с 32,50% до 9,76% ( $p < 0,05$ ). Структура распределения лиц с уровнями здоровья ниже и выше среднего имела произвольный характер и статистически достоверных отличий по курсам не имела. Максимальный удельный вес лиц с уровнем здоровья ниже среднего был зафиксирован на 1 курсе (5%), на 4 и 5 курсах таковые отсутствовали. Доля курсантов с уровнем здоровья выше среднего лежала в диапазоне от 36,09% (5 курс) до 66,67% (4 курс).

## Выводы

1. Организация образовательного процесса и повседневной деятельности способствуют формированию у большинства курсантов уровней здоровья выше среднестатистических.

2. По мере увеличения продолжительности обучения отмечается улучшение показателей ИФИ, ПФП, ПШ и ЛТ, вместе с тем средние значения величины ЖКТ, а также относительные количества обследованных с различными уровнями здоровья по курсам статистически достоверных отличий и определенных закономерностей распределения не имеют. Это свидетельствует о том, что положительные изменения исследуемых показателей минимальны и не недостаточны для качественного роста уровней здоровья в данном коллективе.

3. Целесообразно обратить внимание на оптимизацию питания данной категории военно-

служащих, что будет способствовать улучшению показателей их структуры тела и повышению уровня здоровья в целом.

## Литература

1. Загрядский, В. П. Методы исследования в физиологии труда : метод. пособие / В. П. Загрядский ; Воен.-мед. акад. им. С. М. Кирова. – Л. : [б.и.], 1991. – 110 с.
2. *Общая и военная гигиена* : учебник / под ред. Б. И. Жолуса. – СПб. : ВМА, 1997. – 472 с.
3. *Оценка функционального состояния организма на основе математического анализа сердечного ритма* : метод. рекомендации / ДВО АН СССР ; Ин-т биологии моря ; сост. Р. М. Баевский [и др]. – Владивосток, 1987. – 72 с.
4. Реброва, О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О. Ю. Реброва. – М. : МедиаСфера, 2002. – 312 с.
5. Ханин, Ю. Л. Исследование тревоги в спорте / Ю. Л. Ханин // *Вопр. психологии*. – 1978. – № 6. – С. 94–106.
6. Ширко, Д. И. Оценка физической подготовленности курсантов с различной структурой тела и сроками обучения / Д. И. Ширко // *Воен. медицина*. – 2008. – № 2. – С. 103–106.

Поступила 23.03.2017 г.