

2. Реконструкция среднегрупповых и коллективных накопленных доз облучения жителей населенных пунктов Беларуси, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате аварии на ЧАЭС. Методические указания / В. Ф. Миненко [и др.]. — Минск, 2002. — 24 с.

3. Реконструкция средней (индивидуализированной) накопленной в 1986–1995 гг. эффективной дозы облучения жителей населенных пунктов Российской Федерации, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 году. Методические указания 2.6.1.2004-05 (Дополнение № 2 к МУ 2.6.1.579-96). — М., 2005. — 28 с.

4. Age-dependent Doses to Members of the Public from Intake of Radionuclides: Part I: A report of Task Group of Committee 2 of the International Commission on Radiological Protection. Publication 56. International Commission on Radiological Protection. — Oxford: Pergamon Press, 1990. — 122 p.

5. О создании Белорусского государственного регистра лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на ЧАЭС: постановление Совета Министров Республики Беларусь № 283 05.05.93 г. — Минск, 1993. — 6 с.

6. Методические основы прогноза уровней облучения населения от радионуклидов цезия при постоянном проживании на

территориях, загрязненных в результате аварии на ЧАЭС / Г. М. Авестисов [и др.]. — М., 1988. — 22 с.

7. Определение годовых суммарных эффективных эквивалентных доз облучения населения для контролируемых районов РСФСР, УССР, БССР, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Методические указания. — М., 1991. — 16 с.

8. Методика определения величины среднегодовых эффективных доз облучения населения, проживающего на территориях, загрязненных радионуклидами вследствие чернобыльской катастрофы. — Инструкция по применению: утв. 12.03.2004 г., Рег. № 22-0304. — Гомель, 2004 г. — 12 с.

9. Радиационный мониторинг облучения населения в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС. — Рабочие материалы ТС проект RER/9/074 «Стратегия долгосрочных мер защиты и мониторинг облучения населения сельских территорий, подвергшихся воздействию Чернобыльской аварии» — Вена, Австрия, 2007 г. — 86 с.

10. Оценка средней годовой эффективной дозы облучения жителей населенных пунктов, расположенных на территории радиоактивного загрязнения Республики Беларусь, для целей зонирования. Инструкция по применению: утв. 27.06.2008 г., Рег. № 044-0508. — Гомель, 2008 г. — 16 с.

Поступила 12.05.2014

УДК 617:615.468.6]:615.281

АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА НОВОГО БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО ШОВНОГО МАТЕРИАЛА

А. С. Князюк, Н. И. Шевченко, Д. Н. Бонцевич

Гомельский государственный медицинский университет

Цель: оценить возможности сорбции различных антибиотиков на полипропиленовых и полилактидных хирургических нитях, поверхность которых модифицирована методом прямой радиационной прививки акриловой кислоты в присутствии N, N-метилден-бис-акриламида, а также антибактериальные свойства и капиллярность нового хирургического шовного материала.

Материалы и методы. Поверхность хирургических нитей модифицирована методом прямой радиационной прививки акриловой кислоты. Исследована прочность связи разных антибактериальных препаратов с модифицированными нитями. Изучена антибактериальная активность нитей с левофлоксацином в отношении *St.aureus*, *E.coli*, *Ps.aeruginosa*. Проведено исследование капиллярности модифицированного шовного материала.

Результаты. Полученный новый шовный материал имеет большее сродство с фторхинолоновыми антибиотиками, обладает выраженной антибактериальной активностью в отношении *E.coli*, *St.aureus*, *Ps.aeruginosa*.

Заключение. Новый хирургический шовный материал наиболее эффективно может быть использован в хирургии при выполнении оперативных вмешательств с возможным развитием инфекционных осложнений в послеоперационном периоде.

Ключевые слова: шовный материал, капиллярность, антибактериальные свойства, левофлоксацин, ципрофлоксацин.

ANTIBACTERIAL PROPERTIES OF NEW BIOLOGICALLY ACTIVE SURGICAL SUTURES

A. S. Kniaziuk, N. I. Shevchenko, D. N. Bontsevich

Gomel State Medical University

Objective: to evaluate the sorption potential of various antibiotics on polylactide and polypropylene surgical threads, whose surface is modified by direct radiation grafting of acrylic acid in the presence of N, N- methylenebis- acrylamide, and antibacterial properties and capillarity of new surgical suture.

Material and methods. The surface of the surgical sutures was modified by direct radiation grafting of acrylic acid. The bond strength of different antibacterial preparations was studied with modified threads. The antibacterial activity of the threads with Levofloxacin was studied against *St.aureus*, *E.coli*, *Ps.aeruginosa*. The capillarity of the modified surgical suture was studied.

Results. The new surgical suture has a greater affinity to the fluoroquinolone antibiotics, has a pronounced antibacterial activity against *E.coli*, *St.aureus*, *Ps.aeruginosa*.

Conclusion. The new surgical suture material can most effectively be used in surgery for prevention of infectious complications in the postoperative period.

Key words: suture material, antibacterial properties, levofloxacin, ciprofloxacin.

Введение

Соединение тканей является обязательным компонентом большинства хирургических манипуляций. Наиболее широко для этого используют хирургические швы. От качества, химического состава и структуры шовного материала зависит реакция тканей на его имплантацию [1–3].

Среди всех инфекционных осложнений, развивающихся у хирургических пациентов, на долю инфекций в области хирургического вмешательства (ИОХВ) приходится около 40 %. ИОХВ — госпитальные инфекции, возникающие в течение 30 дней после любого класса хирургического вмешательства либо в течение одного года, если был использован имплант. В структуре причин послеоперационной летальности ИОХВ составляют до 77 % всех случаев [4, 5].

В настоящее время микробиологи установили, что имплантированный материал очень быстро колонизируется патогенной микрофлорой по причине того, что все бактерии и многоклеточные грибы при размножении образуют сообщества, защищенные от окружающей среды дополнительными оболочками — внеклеточными мембранами, так называемыми биопленками. Результатом образования сообществ и биопленок является выживание бактерий и грибов в присутствии антибиотиков в количествах в 10–100 раз больших, чем минимальная подавляющая концентрация. Системное введение антибиотиков малоэффективно. С учетом этой ситуации целесообразно воздействие антимикробными соединениями на находящиеся в биопленке микроорганизмы изнутри — с поверхности шовного материала [5, 6].

Применение в медицинской практике шовного материала с местным антибактериальным воздействием на ткани значительно снижает частоту послеоперационных раневых инфекций и ускоряет выздоровление пациентов, что уменьшает финансовые затраты на лечение [7, 8]. Учитывая очевидный терапевтический и экономический эффект, потребность госпиталей и больниц в шовном материале с антибактериальными свойствами будет только возрастать [9].

Однако возможности непосредственной иммобилизации биомолекул и биологически активных веществ на поверхности исходного материала ограничены постоянством его химической и физической структуры, а в случае гидрофобности поверхности такая иммобилизация может оказаться безуспешной.

Более перспективным подходом является модификация исходной поверхности путем создания на ней гидрофильного биосовместимого слоя с последующей или одновременной

иммобилизацией биомолекул и биологически активных веществ [10, 11].

Радиационно-привитые биосовместимые гидрогели получают на основе производных акриламида, акриловой и метакриловой кислот в присутствии сшивающих агентов для создания трехмерной структуры или используя метод взаимопроникающих сеток путем последовательной полимеризации мономеров различной природы или полимеризации мономеров в растворе другого полимера [10–12].

В данной работе мы задались целью оценить свойства полипропиленовых и полилактидных хирургических нитей, поверхность которых модифицирована методом прямой радиационной прививки акриловой кислоты в присутствии N, N-метилена-бис-акриламида. Полученный таким образом привитой слой полиакриловой кислоты является простейшим примером радиационно-привитого гидрогеля. Благодаря таким свойствам карбоксильных групп, как возможность образования ионных, водородных и координационных связей карбоксильные катиониты являются универсальным сорбентом для биомолекул и биологически активных веществ [13].

Цель исследования

Оценить возможности сорбции различных антибиотиков на полипропиленовых и полилактидных хирургических нитях, поверхность которых модифицирована методом прямой радиационной прививки акриловой кислоты в присутствии N, N-метилена-бис-акриламида, а также антибактериальные свойства и капиллярность нового хирургического шовного материала.

Материалы и методы

В качестве основы использованы монофиламентные нити из полипропилена (ПП) и плетеные нити из полигликолевой кислоты (ПГК) условного номера 2/0: 3 метрического размера. Все нити для придания им ионообменных свойств модифицировали с помощью метода радиационной прививочной полимеризации акриловой кислоты к облученным γ -лучами ^{60}Co хирургическим нитям в присутствии сульфата железа (II) или соли Мора. В качестве антибактериального компонента использованы амикацин, цефотаксим, ципрофлоксацин, левофлоксацин.

Хирургические нити вымачивали в растворе антибиотика в течение 24 часов, не присоединившийся антибиотик экстрагировали холодной дистиллированной водой, затем нити сушили в течение суток при температуре 25 °С.

Для определения прочности связи каждого антибактериального компонента с модифицированной нитью проводили следующее испытание: 10 см каждой нити погружали в 10 мл

физиологического раствора на 1, 3, 7, 10 дней при температуре 37 °С с ежедневной сменой физиологического раствора. С целью изучения антибактериальной активности нити подвергали бактериологическому исследованию. О степени выраженности антибактериальной активности судили по диаметру (в миллиметрах) зоны задержки роста на плотной питательной среде Мюллер-Хинтон тест-культуры *E.coli* ATCC (American Type Culture Collection) 25922 $1,5 \times 10^6$ вокруг образцов нитей через 1, 3, 7, 10 дней вымачивания.

Контролем явились нити, не модифицированные радиационной прививочной полимеризацией с вымачиванием в растворе антибиотика (контроль 1) и модифицированные нити без вымачивания в растворе антибиотика (контроль 2).

Антибактериальную активность нитей с левофлоксацином проверяли в отношении тест-культуры 25923 *St.aureus*, ATCC 25922 *E.coli*, ATCC 27853 *Ps.aeruginosa*. При помощи денситометра Bio Mergex (Франция) готовили суспензию микроорганизмов плотностью 0,5 по Мак-Фарланду $1,5 \times 10^6$ КОЕ/мл. Образец исследуемой нити длиной 0,5 м помещали в 5 мл исходной суспензии микроорганизмов. Инкубация происходила в термостате в течение 4, 6, и 8 часов при температуре 37°С и непрерывном встряхивании. После этого 0,1 мл суспензии помещался на плотную питательную среду Мюллер-Хинтон, продолжительность инкубации 18 часов в термостате при температуре 37°С. Затем производился подсчет КОЕ. Контролем являлась суспензия микроорганизмов без образцов исследуемого шовного материала.

Исследование капиллярности нитей проводили в соответствии с ГОСТ 3816-81 «Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств».

Отрезки нитей длиной по 10 см помещали в зажим штатива. К свободному концу нити прикрепляли груз — 2 стеклянные палочки. Затем груз погружали в раствор красителя (0,5% бихромата калия в дистиллированной воде). Через 1 час измеряли высоту подъема жидкости по нити от поверхности раствора. Определяли также капиллярность нитей за сутки. С целью устранения погрешностей, вызванных суточными колебаниями температуры, штатив с образцами помещали в эксикатор, а тот, в свою очередь, в термостат при температуре 37 °С.

Данные исследований обрабатывали с использованием пакета статистических программ «Statistica», 6.0. Нормальность распределения признаков определялась с использованием критерия Колмогорова-Смирнова. Учитывая, что числовые параметры подчинялись закону нормального распределения, данные были представлены в формате M (среднее) \pm SD (стандартное отклонение), сравнительный анализ между группами проводился с использованием Т-критерия Стьюдента. Различия считали значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

По данным исследований исходная антибактериальная активность нитей на твердой питательной среде проявлялась для нитей из полигликолевой кислоты с ципрофлоксацином в зоне $33,1 \pm 0,6$ мм вокруг нитей, с амикацином — $21,8 \pm 0,83$ мм, с цефотаксимом — $34 \pm 0,78$ мм, с левофлоксацином — $42 \pm 0,87$ мм (таблица 1).

По данным исследований исходная антибактериальная активность нитей на твердой питательной среде проявлялась для полипропиленовых нитей с ципрофлоксацином в зоне $18,2 \pm 0,87$ мм вокруг нитей, с амикацином — $16,2 \pm 1,36$ мм, с цефотаксимом — $16,8 \pm 0,78$ мм, с левофлоксацином — $28,2 \pm 1,05$ мм (таблица 2).

Таблица 1 — Антибактериальная активность нитей из ПГА

| Вид нити | Средние значения зон задержки роста, мм | | | | |
|----------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | без вымачивания | 1 сутки | 3 суток | 7 суток | 10 суток |
| ПГК + ципрофлоксацин | $33,1 \pm 0,6$ | $21,3 \pm 0,87$ | $35,9 \pm 0,93$ | $40,1 \pm 0,78$ | $39,8 \pm 0,83$ |
| ПГК + амикацин | $21,8 \pm 0,83$ | $1,8 \pm 0,67$ | 0 | 0 | 0 |
| ПГК + цефотаксим | $34 \pm 0,78$ | $1,2 \pm 0,44$ | 0 | 0 | 0 |
| ПГК + левофлоксацин | $42 \pm 0,87$ | $40 \pm 1,22$ | $35,3 \pm 0,71$ | $35,1 \pm 1,05$ | $40 \pm 0,71$ |
| Контроль 1 | $15,8 \pm 1,05$ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Контроль 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Таблица 2 — Антибактериальная активность нитей из полипропилена

| Вид нити | Средние значения зон задержки роста, мм | | | | |
|----------------------|---|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|
| | без вымачивания | 1 сутки | 3 суток | 7 суток | 10 суток |
| ППИ + ципрофлоксацин | $18,2 \pm 0,87$ | $12,6 \pm 1,22$ | $28,8 \pm 1,39$ | $28 \pm 1,05$ | $27,5 \pm 1,33$ |
| ППИ + левофлоксацин | $28,2 \pm 1,05$ | $29,3 \pm 1,11$ | $31,2 \pm 1,64$ | $29,7 \pm 2$ | $29,4 \pm 1,1$ |
| ППИ + амикацин | $16,2 \pm 1,36$ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ППИ + цефотаксим | $16,8 \pm 0,78$ | $1,1 \pm 0,5$ | 0 | 0 | 0 |
| Контроль 1 | $4,1 \pm 0,78$ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Контроль 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Химическая связь модифицированных нитей с антибиотиками фторхинолонового ряда значительно прочнее, чем с цефотаксимом или амикацином, что вероятнее всего связано с особенностью химического строения данных антибиотиков.

Наличие в структуре фторхинолонов пиперазинового кольца и карбоксильной группы, а также карбонильной группы в β -положении по отношению к карбоксильной группе, приводит к тому, что молекула антибиотика ведет себя как полизарядный ион [14]. Присутствие основных групп делает возможной ионообменную сорбцию фторхинолоновых антибиотиков на карбоксильных катионитах. Благодаря наличию у модифицированной хирургической нити ионообменных свойств, что позволяет больше и дольше «удерживать» фторхинолоновые антибиотики, отмечается длительное сохранение антибактериальной активности (10 суток).

Увеличение зоны задержки роста на 3 и 7 сутки вероятно связано с особенностями ионообменных свойств модифицированного шовного материала.

В таблице 3 представлены результаты исследования антибактериальной активности в отношении следующих музейных штаммов микроорганизмов: ATCC 25923 *St.aureus*, ATCC 25922 *E.coli*, ATCC 27853 *Ps.aeruginosa* через 4, 6 и 8 часов экспозиции шовного материала. Из результатов видно, что полученные хирургические нити обладают антибактериальным влиянием в отношении всех микроорганизмов, использованных в опыте, по сравнению с немодифицированной нитью. Через 4 часа наблюдалось резкое уменьшение количества КОЕ. В последующем было установлено, что после 6- и 8-часовой экспозиции шовного материала процент редукции КОЕ продолжал увеличиваться, и составил от 99,7 до 100 %.

Таблица 3 — Результаты исследования антибактериальной активности модифицированных нитей с левофлоксацином

| Вид материала | Время экспозиции шовного материала, часы | <i>St. aureus</i> | | <i>Ps. aeruginosa</i> | | <i>E. coli</i> | |
|--------------------------|--|---------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| | | количество КОЕ | процент редукции КОЕ, % | количество КОЕ | процент редукции КОЕ, % | количество КОЕ | процент редукции КОЕ, % |
| Обычные нити из ПГК и ПП | 4 | 1,5×10 ⁶ | 0 | 1,5×10 ⁶ | 0 | 1,5×10 ⁶ | 0 |
| | 6 | 1,5×10 ⁶ | 0 | 1,5×10 ⁶ | 0 | 1,5×10 ⁶ | 0 |
| | 8 | 1,5×10 ⁶ | 0 | 1,5×10 ⁶ | 0 | 1,5×10 ⁶ | 0 |
| ПГК модифицированная | 4 | 150 | 99,9 | 0,5×10 ³ | 99,9 | 0 | 100 |
| | 6 | 0 | 100 | 0 | 100 | 0 | 100 |
| | 8 | 0 | 100 | 0 | 100 | 0 | 100 |
| ПП модифицированный | 4 | 1,3×10 ³ | 99,9 | 1,4×10 ⁵ | 90,7 | 0 | 100 |
| | 6 | 0 | 100 | 1,4×10 ³ | 99,8 | 0 | 100 |
| | 8 | 0 | 100 | 0 | 100 | 0 | 100 |

Капиллярность — это свойство шовного материала впитывать и удерживать жидкость в тонких порах и трещинах под воздействием сил поверхностного натяжения, возникающих на границе сред «вода» — «шовный материал» — «газ». Под воздействием этих сил любая жидкость может подниматься на значительную вы-

соту. Капиллярность определяется полярной совмещающей поверхностной энергией материала и характерна для полифиламентных шовных материалов. Высокая капиллярность способствует проникновению и распространению вдоль хирургической нити жидкости и микроорганизмов, что становится причиной раневой инфекции.

Таблица 4 — Результаты исследования капиллярности нитей из полипропилена и полигликолевой кислоты до и после модификации

| Вид материала | Капиллярность, мм | |
|----------------------|-------------------|---------------|
| | через 1 час | через 24 часа |
| Обычные нити из ПГК | 12,1 ± 0,97 | 55,8 ± 2 |
| ПГК модифицированная | 3,3 ± 1,12 | 10,8 ± 1,27 |
| Обычные нити из ПП | 1 | 1 |
| ПП модифицированный | 1 | 1 |

Как видно из данных таблицы 4, наша модификация не повлияла на капиллярность мо-

нонитей из полипропилена, однако значительно снизила капиллярность полифиламентных

нитей из полигликолевой кислоты. Меньшая капиллярность приводит к уменьшению эффекта фитильности хирургического шовного материала (возможности проникновения инфекции через хирургическую нить).

Выводы

1. Разработан новый биологически активный хирургический шовный материал посредством метода радиационной прививочной полимеризации акриловой кислоты к облученным γ -лучами нитям из полипропилена и полигликолевой кислоты и присоединения к ним антибактериальных препаратов из группы фторхинолонов.

2. Благодаря наличию у модифицированных хирургических нитей ионообменных свойств и особенности химического строения фторхинолоновых антибиотиков отмечается длительное сохранение антибактериальной активности нового шовного материала (10 суток), что вполне достаточно для заживления раны.

3. По данным исследований *in vitro*, исходная антибактериальная активность нитей на твердой питательной среде проявлялась для полипропиленовых нитей в зоне до $31,2 \pm 1,64$ мм вокруг нитей, для нитей из полигликолевой кислоты — до $42 \pm 0,87$ мм, что вполне перекрывает расстояние между соседними швами в ране.

4. Введение в хирургическую нить левофлоксацина придает нити способность подавлять инфекцию, спровоцированную *E.coli*, *St.aureus*, *Ps.aeruginosa*.

5. Гигроскопичность нитей из полигликолевой кислоты снижается после модификации, а нитей из полипропилена остается минимальной.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Соединение тканей в хирургии / Б. О. Мильков [и др.], под ред. Б. О. Милькова. — Черновцы: Редакционно-издательский отдел облполнграфиздата, 1991. — 112 с.
2. Буянов, В. М. Хирургический шов / В. М. Буянов, В. Н. Егиев, О. А. Удотов — График Групп, 2000. — 93 с.
3. Байчоров, Э. Х. Современный шовный материал, применяемый в хирургии / Э. Х. Байчоров, Л. М. Дубовой, А. Д. Пасечников // Здоровье — системное качество человека: сб. ст. — Ставрополь, 1999. — С. 328–334.
4. Ерюхин, И. А. Хирургические инфекции / И. А. Ерюхин, Б. Р. Гельфанд, С. А. Шляпников, под ред. И. А. Ерюхина. — СПб: Питер, 2003. — 864с.
5. Абаев, Ю. К. Раневая инфекция в хирургии / Ю. К. Абаев. — Минск: Беларусь, 2003. — 293 с.
6. Тец, В. В. Микроорганизмы и антибиотики. Сепсис / В.В. Тец. — СПб: Эскулап, 2003. — 154 с.
7. Antibiotic coating of abdominal suture and wound infection / C. Justinger [et al.] // Surgery. — 2009. — Vol. 145. — P. 330–334.
8. Katz, S. Bacterial adherence to surgical sutures. A possible factor in suture induced infection / S. Katz, M. Izhar, D. Mirelman // Ann. Surgery. — 1981. — Vol. 194. — P. 35–41.
9. Are we really seeing the total cost of surgical site infection? A Spanish study / J. L. Alfonso [et al.] // Wound Repair Regen. — 2007. — V. 15. — P. 474–481.
10. Hoffman, A. S. Biomedical applications / A. S. Hoffman // Advanced radiation chemistry research: current status. IAEA. Vienna. — 1995. — P. 117–127.
11. Kabanov, V. Ya. Present status and development trends of radiation-induced graft polymerization / V. Ya. Kabanov, R. E. Aliev, Val. N. Kudryavtsev // Rad. Phys. Chem. — 1991. — Vol. 37. — P. 175–192.
12. Misra, G. P. In the biomedical arena / G. P. Misra, E. S. Gil, T. L. Lowe // Polymer grafting and crosslinking. — 2009. — P. 145–176.
13. Шатаева, Л. К. Карбоксильные катиониты в биологии / Л. К. Шатаева, Н. Н. Кузнецова, Г. Э. Елькин. — Ленинград: Наука, 1979. — 286 с.
14. Фторхинолоны: состав, строение и спектроскопические свойства / А. В. Полищук [и др.] // Вестник ДВО РАН. — 2005. — № 2. — С. 128–137.

Поступила 16.05.2014

УДК 612.172.2[796.41+792.2]

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ПЛОВЦОВ И ГИМНАСТОВ

А. А. Жукова, Л. А. Будько, П. А. Севостьянов

Гомельский государственный медицинский университет
Гомельский областной диспансер спортивной медицины

Цель: сравнить состояние вегетативных регуляторных систем спортсменов, занимающихся плаванием и гимнастикой.

Материалы и методы. С помощью программно-аппаратного комплекса «Омега-С» изучались показатели вегетативной регуляции спортсменов, с помощью статистического, временного и спектрального анализа ритмов сердца.

Результаты. При сравнении особенностей вегетативной регуляции сердечного ритма выявлено, что специфика спорта оказывает значительное влияние на вегетативный статус спортсмена.

Заключение. У пловцов преобладающей является автономная регуляция на ритм сердца, а для гимнастов характерно преобладание центрального контура регуляции с более выраженными гуморально-метаболическими воздействиями.

Ключевые слова: вегетативная регуляция, спектральный анализ, центральная регуляция.

THE COMPARATIVE ASSESSMENT OF VEGETATIVE REGULATION OF HEART RHYTHM IN SWIMMERS AND GYMNASTS

A. A. Zhukova, L. A. Budko, P. A. Sevostyanov

Gomel State Medical University
Gomel Regional Sports Medicine Clinic

Objective: to compare the state of vegetative regulatory systems of sportsmen going in for swimming and gymnastics.

Material and methods. The indicators of vegetative regulation of sportsmen were studied using statistical, temporal and spectral analysis of heart rhythms with hardware-software complex «Omega S».