

ВЛИЯНИЕ МЕТОДИК РЕАБИЛИТАЦИИ ПОСЛЕ ТРАВМЫ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ У ЖЕНЩИН ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА НА ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

Белоусова Н.А., Мамылина Н.В.

ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет», Челябинск, Россия (454080, Челябинск, пр. Ленина, д. 69), e-mail:belousova@cspu.ru;

Проведен анализ вариабельности сердечного ритма у женщин 55–65 лет основной и контрольной групп в постиммобилизационном периоде после травмы верхней конечности (перелом дистального метаэпифиза лучевой кости). Женщины контрольной группы занимались лечебной физкультурой по традиционной методике. Для женщин основной группы был разработан комплекс ауторелаксирующих упражнений. Стрессорную нагрузку и эффективность предложенной методики реабилитации оценивали по состоянию показателей вариабельности сердечного ритма. В результате исследования установлено, что в течение 14 дней реабилитации у женщин основной группы были зафиксированы более низкие значения коэффициента вагосимпатического баланса, что свидетельствует о меньшей стрессорной нагрузке на организм и доказывает большую эффективность предложенной нами методики ауторелаксации травмированной конечности по сравнению с традиционным комплексом ЛФК.

Ключевые слова: вариабельность сердечного ритма (BCP), комплекс ауторелаксирующих упражнений, стрессорная нагрузка.

INFLUENCE OF FITNESS CLASSES ON PSYCHOPHYSIOLOGICAL FEATURES OF WOMEN OF MATURE POZRAST

Belousova N.A., Mamylyna N.V.

FGBOU VPO "The Chelyabinsk state pedagogical university", Chelyabinsk, Russia (454080, Chelyabinsk, Lenin Ave., 69), e-mail: belousova@cspu.ru

The analysis of heart rate variability in women 55–65 years of study and control groups in postimmobilizatsionnom period after injury of the upper extremity (fracture of the distal radius metaepiphysis). Women in the control group were engaged in physical therapy according to traditional methods. For women, the main group had developed a set of exercises autorelaksiruyuschih. Stress load and the effectiveness of the proposed method was evaluated by the rehabilitation of heart rate variability. The study found that within 14 days of the rehabilitation of the women of the main group were recorded lower values of vagosympathetic balance, which indicates less load of stress on the body proves more effective our proposed method autorelaksatsii injured limb compared to the traditional complex exercise therapy.

Keywords: heart rate variability (HRV), a complex autorelaksiruyuschih exercise, stress load.

Изменение сердечного ритма является универсальной реакцией целостного организма человека в ответ на внешние и внутренние воздействия, например, на травмирование сегмента тела. Реакция сердечно-сосудистой системы на травму отражает результат происходящих многочисленных регуляторных влияний на деятельность сердца. Среди иерархической структуры уровней регуляции сердца выделяют нервный аппарат самого сердца, подкорковые нервные центры, высшие вегетативные центры и кору головного мозга [1,5]. Подобранный комплекс упражнений в реабилитационном периоде должен соответствовать степени тяжести травмы, длительности течения заболевания, возрасту пациента, наличию сопутствующих заболеваний. В этом случае проводимые

реабилитационные мероприятия будут оказывать положительное воздействие на общее состояние пациента и на местное проявление травматической болезни. Исследование variability сердечного ритма (ВРС) позволяет оценить эффективность восстановительных мероприятий и уровень вегетативной регуляции у женщин зрелого возраста, получивших травму верхней конечности.

Цель исследования – изучение variability сердечного ритма, отражающего состояние регуляторных механизмов текущей адаптивной реакции у женщин зрелого возраста, находящихся в постиммобилизационном периоде после травмы верхней конечности.

Материалы и методы исследования. В исследовании участвовали две группы женщин 55–65 лет, по 26 человек в каждой, находящиеся в постиммобилизационном периоде с диагнозом – перелом дистального метаэпифиза лучевой кости. Индекс массы тела исследуемых групп женщин составлял 28,4; сопутствующим заболеванием у данной категории пациенток являлась артериальная гипертония 1-й степени (140 систолическое давление и 90 диастолическое) [3]. Женщины пользовались гипотензивной терапией, индивидуально подобранной каждой из них врачом-терапевтом [2]. Основной группе женщин была предложена авторская методика реабилитации. Методика основана на пост-изометрической миорелаксации, которая является одной из разновидностей щадящей мануальной терапии [3,6]. Новым элементом в авторской методике явилось положение об ауторелаксации как самостоятельном воздействии пациента на область травмированного сустава. Сущность методики ауторелаксации сустава травмированного региона верхней конечности заключалась в погружении конечности до половины предплечья в емкость с теплой водой 3 раза в день по 20 минут: утром после сна, днем и за 3 часа до сна [3]. Женщины контрольной группы занимались по классической методике лечебной физической культуры, применяя упражнения для восстановления мобильности в лучезапястном суставе [4,6].

Вариability ритма сердца оценивали на основании данных автоматического измерения на аппаратно-программном комплексе «Поли-Спектр-Ритм» (ООО «Нейрософт», г. Иваново). При определении показателей variability сердечного ритма в покое регистрировали 300 кардиоинтервалов. Спектральный анализ пятиминутной записи проводили в трёх частотных диапазонах: HF (высокочастотный), LF (низкочастотный первого порядка), VLF (низкочастотный второго порядка). Определяли общую мощность спектра – TP, аддитивный вклад каждой частотной составляющей в формирование общей мощности спектра в процентах, в том числе индекс вагосимпатического взаимодействия LF /HF. Данные спектрального анализа ритма сердца у женщин интерпретировали согласно

стандартам Европейского Кардиологического общества и Североамериканского общества электрофизиологии. Статистическая обработка результатов исследований проводилась с использованием программы Excel 2000 и STATISTICA 8.0. Для проверки гипотезы о наличии или отсутствии различий между основной и контрольной группами женщин использовали непараметрический метод – критерий Манна – Уитни. Рассчитывали М среднее, различия считались достоверными при $p < 0,05$ [3].

Результаты исследования и их обсуждение

Показатели спектрального анализа вариабельности сердечного ритма у женщин исследуемых групп, перенесших травму верхней конечности, в динамике постиммобилизационного периода представлены на рисунках.

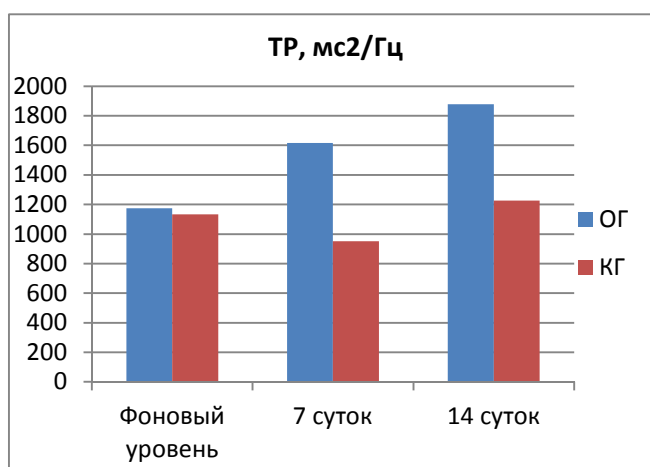


Рис. 1. TP – общая мощность спектра (мс²/Гц)

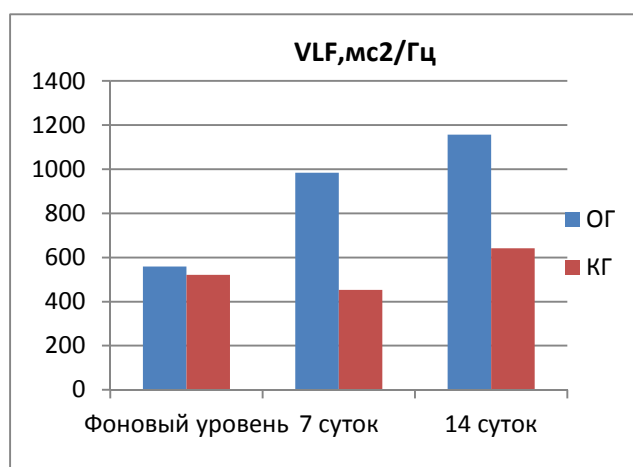


Рис. 2. VLF – мощность волн низкочастотного диапазона второго порядка (мс²/Гц)

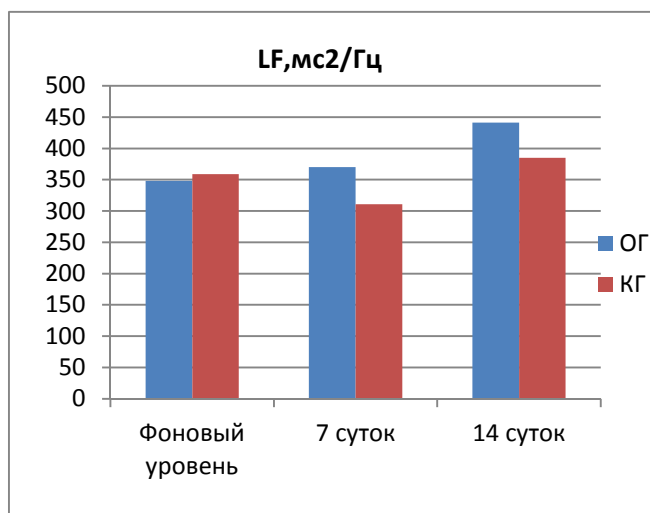


Рис. 3. LF – мощность волн низкочастотного диапазона первого порядка (мс²/Гц)

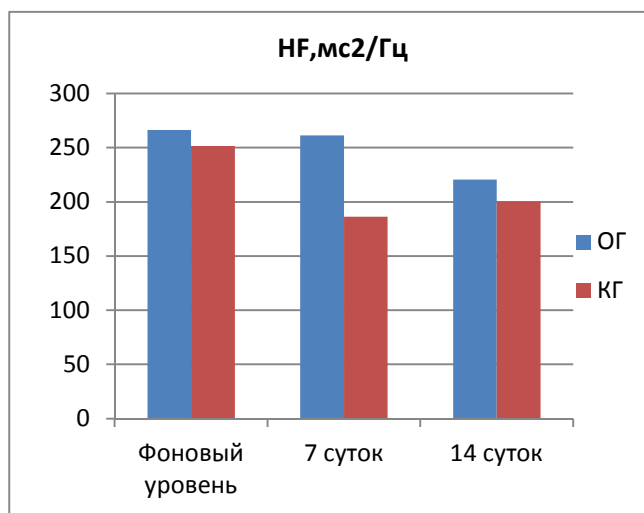


Рис.4. HF – мощность волн высокочастотного диапазона (мс²/Гц)

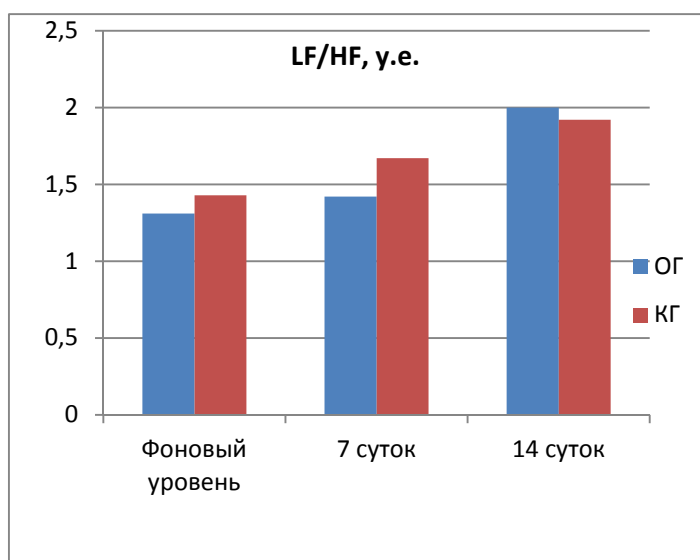


Рис. 5. LF/HF – индекс вагосимпатического взаимодействия

Примечание: ОГ – основная группа (n=26); КГ – контрольная группа (n=26); указано время проведения реабилитационных мероприятий (7,14 суток); TP – общая мощность спектра ($\text{мс}^2/\text{Гц}$); VLF – мощность волн низкочастотного диапазона второго порядка ($\text{мс}^2/\text{Гц}$); LF – мощность волн низкочастотного диапазона первого порядка ($\text{мс}^2/\text{Гц}$); HF – мощность волн высокочастотного диапазона ($\text{мс}^2/\text{Гц}$); LF/HF – индекс вагосимпатического взаимодействия; В процентах указан аддитивный вклад каждой частотной составляющей в формирование общей мощности спектра; LFn – мощность в диапазоне низких частот, выраженная в нормализованных единицах; HFn – мощность в диапазоне высоких частот, выраженная в нормализованных единицах; достоверность отличий показателей ОГ и КГ от фоновых уровней, рассчитанных с помощью теста Манна – Уитни: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$;

Через 7 суток занятий по методике ЛФК у женщин контрольной группы, перенесших травму верхней конечности, наблюдалась следующая динамика показателей спектрального анализа вариабельности сердечного ритма по сравнению с фоновыми значениями: общая мощность спектра уменьшилась на 15,9 % ($p < 0,05$); абсолютная мощность VLF-компонента уменьшилась на 13,1 % ($p < 0,05$); абсолютная мощность LF-компонента уменьшилась на 13,3 % ($p < 0,05$); абсолютная мощность HF-компонента уменьшилась на 25,9 % ($p < 0,05$). В данный период наблюдалось увеличение аддитивного вклада гуморально-метаболических влияний в формирование сердечного ритма (% VLF) на 25,1 % ($p < 0,05$); относительной доли LF-компонента на 49,6 % ($p < 0,01$) по сравнению с фоновым уровнем. Относительный вклад высокочастотных колебаний (HF) в формирование спектральной мощности уменьшился на 53,7 % ($p < 0,001$) по сравнению с фоном. Коэффициент вагосимпатического баланса (LF/HF)

у женщин контрольной группы увеличился на 16,8 % ($p < 0,05$) по сравнению с фоновыми значениями.

Через 7 суток занятий по предложенным методикам у женщин основной группы, перенесших травму верхней конечности, показатели спектрального анализа variability сердечного ритма отличались от женщин контрольной группы следующим образом: общая мощность спектра была выше на 69,8 % ($p < 0,001$); абсолютная мощность VLF-компонента – в 2,2 раза ($p < 0,001$); абсолютная мощность LF-компонента была выше на 18,9 % ($p < 0,05$); абсолютная мощность HF-компонента была выше на 40,0 % ($p < 0,001$); показатели аддитивного вклада гуморально-метаболических влияний в формирование сердечного ритма (% VLF) были ниже на 14,7 % ($p < 0,05$), относительной доли LF-компонента ниже на 33,4 % ($p < 0,001$); относительный вклад высокочастотных колебаний (HF) в формирование спектральной мощности был больше в 2,0 раза ($p < 0,001$); коэффициент вагосимпатического баланса (LF/HF) был ниже на 14,9 % ($p < 0,05$). Более низкие значения коэффициента вагосимпатического баланса у женщин основной группы в период реабилитации по сравнению с женщинами контрольной группы свидетельствуют о меньшей стрессорной нагрузке на организм женщин в этот период, косвенно доказывая большую эффективность комплекса ауторелаксирующих упражнений по сравнению с традиционной методикой ЛФК в отношении реабилитации травмированной конечности.

Выявленные тенденции в изменении показателей спектрального и временного анализа variability сердечного ритма могут являться признаком роста «напряженности» в регуляторном обеспечении сердечно-сосудистой системы в первые 3–7 суток реабилитации и отражать степень влияния мышц травмированной верхней конечности, плечевого пояса, рефлекторно-сегментарно связанных с системой кровообращения [3].

Через 14 суток занятий по методике ЛФК у женщин контрольной группы, перенесших травму верхней конечности, наблюдалась следующая динамика показателей спектрального анализа variability сердечного ритма по сравнению с фоновыми значениями: общая мощность спектра увеличилась на 8,3 % ($p < 0,05$); абсолютная мощность VLF-компонента увеличилась на 22,9 % ($p < 0,05$); абсолютная мощность LF-компонента увеличилась на 7,2 % ($p < 0,05$); абсолютная мощность HF-компонента уменьшилась на 20,3 % ($p < 0,05$). В данный период наблюдалось увеличение аддитивного вклада гуморально-метаболических влияний в формирование сердечного ритма (% VLF) на 11,9 % ($p < 0,05$); относительной доли LF-компонента на 25,2 % ($p < 0,05$) по сравнению с фоновым уровнем. Относительный вклад высокочастотных колебаний (HF) в формирование спектральной мощности уменьшился на 26,6 % ($p < 0,05$) по сравнению с фоном. Коэффициент вагосимпатического баланса (LF/HF) у

женщин контрольной группы увеличился на 34,3 % ($p < 0,05$) по сравнению с фоновыми значениями.

Через 14 суток занятий по предложенным методикам у женщин основной группы, перенесших травму верхней конечности, показатели спектрального анализа variability сердечного ритма отличались от женщин контрольной группы следующим образом: общая мощность спектра была выше на 53,0 % ($p < 0,001$); абсолютная мощность VLF-компонента – на 80,2 % ($p < 0,001$); абсолютная мощность LF-компонента была выше на 14,5 % ($p < 0,05$); абсолютная мощность HF-компонента была выше на 10,1 % ($p < 0,05$); показатели аддитивного вклада гуморально-метаболических влияний в формирование сердечного ритма (% VLF) были ниже на 23,6 % ($p < 0,05$), относительной доли LF-компонента ниже на 32,1 % ($p < 0,001$); относительный вклад высокочастотных колебаний (HF) в формирование спектральной мощности был больше на 66,9 % ($p < 0,001$); значения коэффициента вагосимпатического баланса (LF/HF) не имели достоверных отличий. Представленные выше показатели спектрального анализа variability сердечного ритма у женщин основной группы в этот период реабилитации по сравнению с женщинами контрольной группы свидетельствуют о меньшей стрессорной нагрузке на организм женщин основной группы в этот период по сравнению с женщинами контрольной группы.

В целом, физиологический эффект от проведения комплексов реабилитационных мероприятий с женщинами зрелого возраста, перенесшими травму верхней конечности, выражается нормализацией регуляторного обеспечения ритма сердца, ростом активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, что можно трактовать как повышение адаптационных возможностей организма женщин.

Выводы

1. Наблюдающееся в течение 3–7 суток занятий у женщин обеих групп изменение показателей спектрального анализа сердечного ритма, а именно: снижение общей мощности спектра на фоне повышенной симпатoadреналовой активности и недостаточной реактивности парасимпатической нервной системы является маркёром нарастающего утомления, которое испытывали женщины в начале занятий после снятия иммобилизирующей повязки.

2. Показателем эффективности предложенной методики ауторелаксации травмированного сегмента верхней конечности могут являться более низкие значения коэффициента вагосимпатического баланса у женщин основной группы по сравнению с женщинами контрольной группы, что также свидетельствует о меньшей стрессорной нагрузке на организм женщин.

Список литературы

1. Баевский Р.М. Современное состояние исследований по variability сердечного ритма в России (по материалам Международного симпозиума «Компьютерная электрокардиография на рубеже столетий», Москва, 27–30 апреля 1999 г.) / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов, Г.В. Рябыкина // Вестник аритмологии. – 1999. – № 14. – С. 71-75.
2. Возницкая О.Э. Школа здоровья для пациентов с артериальной гипертензией в практике врача лечебной физкультуры / О.Э. Возницкая, Г.В. Усков. – Челябинск, 2008. – 73 с.
3. Мамылина Н.В. Влияние комплекса ауторелаксирующих упражнений (КАУ) на функциональные показатели подвижности лучезапястного сустава у женщин, перенесших травму верхней конечности / Н.В. Мамылина, Н.В. Черток, Н.А. Белоусова // Научно-теоретический журнал «Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2014. – Т. 115. – № 9. – С. 87-91.
4. Назаренко Г.И. Восстановительное лечение посттравматических контрактур / Г.И. Назаренко // Лечебная физическая культура и спортивная медицина. – 2013. – Т. 115. – № 7. – С. 20-27.
5. Ноздрачев А.Д. Современные способы оценки функционального состояния автономной (вегетативной) нервной системы / А.Д. Ноздрачев, Ю.В. Щербатых // Физиология человека. – 2001. – Т.27. – № 6. – С. 95-101.
6. Попова Т.И. Пост-изометрическая релаксация в мануальной медицине / Т.И. Попова, В.О. Устюжанина. – Челябинск, 1995. – 133 с.

Рецензенты:

Латюшин Я.В., д.б.н., заведующий кафедрой анатомии Уральского государственного университета физической культуры, г. Челябинск;

Байгужин П.А., д.б.н., профессор кафедры анатомии, физиологии человека и животных Челябинского государственного педагогического университета, г. Челябинск.