

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ТРЕНИРОВОК НА ДИНАМИКУ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У БОЛЬНЫХ В РАННЕМ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

Некоркина О.А., Поздняков С.О., Пизова Н.В.

ГБОУ ВПО ЯГМУ Минздрава России, г. Ярославль, Россия, Stsnaiper@yandex.ru

Настоящая статья посвящена исследованию показателей variability сердечного ритма у больных ишемическим инсультом в раннем восстановительном периоде и динамике их изменений под влиянием физических тренировок с применением лечебной гимнастики. В ходе исследования было выявлено значимое отклонение временных и спектральных показателей variability сердечного ритма у пациентов в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта в сторону уменьшения роли парасимпатического компонента. Наиболее значимые результаты были получены у больных с применением малогрупповых контролируемых занятий ЛГ по общепринятой методике по сравнению с малоинтенсивными неконтролируемыми физическими нагрузками, особенно в сфере влияния на баланс симпатического и парасимпатического регулирования сердечной деятельности. Метод малогрупповых контролируемых занятий ЛГ так же в большей степени повлиял на увеличение мышечной силы у данной категории пациентов.

Ключевые слова: ишемический инсульт, variability сердечного ритма, лечебная гимнастика, вегетативная нервная система.

INFLUENCE OF PHYSICAL TRAININGS ON DYNAMICS OF INDICATORS OF HEART RATE VARIABILITY AT PATIENTS WITH IN THE EARLY RECOVERY PERIOD OF AN ISCHEMIC STROKE

Nekorkina O.A., Pozdnjakov S.O., Pizova N.V.

Yaroslavl State Medical University, Stsnaiper@yandex.ru

This article is dedicated to the study of indicators of heart rate variability at patients with in the early recovery period of an ischemic stroke and dynamics of their changes after use physical trainings with application of physiotherapy. During this research the significant deviation of temporary and spectral indicators of heart rate variability in the early recovery period of an ischemic stroke towards decrease of a role of a parasympathetic component was revealed. The most significant results were received as an outcome of application of low-group controlled standard techniques of physiotherapy in comparison with low-intensive uncontrollable physical activities, especially in a scope of influence on balance of sympathetic and parasympathetic regulation of heart function. The method of low-group controlled occupations of physiotherapy also more affected increase in muscular power at this category of patients.

Keywords: ischemic stroke, heart rate variability, physiotherapy, autonomic nervous system.

Наиболее частой причиной, приводящей к смерти и стойкой инвалидности среди сосудистых заболеваний, является ишемический инсульт [5]. Высокая степень инвалидизации связана, преимущественно, с двигательными нарушениями, возникающими после перенесенного нарушения мозгового кровообращения [7].

Роль перенесенного инсульта достаточно велика при оценке его влияния на показатели вегетативной нервной системы (ВНС) [1. 2. 3. 4. 6. 8]. Различные исследования с участием больных с полушарной локализацией ишемического поражения головного мозга показали снижение всех показателей variability сердечного ритма (ВСР) по сравнению с контролем в острой стадии процесса и сохранение этой разницы спустя длительное время, вплоть до позднего восстановительного периода [3. 9]. Также, многие авторы,

исследовавшие изменения ВСП в результате перенесенного ишемического инсульта, отмечают возникновение дисбаланса между симпатической и парасимпатической иннервации сердечной деятельности в сторону усиления симпатического компонента [3. 8].

Особое значение ВНС заключается в адаптационно-трофическом характере ее воздействия. Одной из основных функций автономной нервной системы является поддержание постоянства внутренней среды, в том числе посредством влияния на сердечно-сосудистую систему (ССС). В качестве метода оценки состояния ВНС широко применяется анализ вариабельности кардиоинтервалов по данным ритмографии.

Несмотря на наличие работ, посвященных исследованию изменений со стороны ВНС при возникновении инсульта [2. 3. 4. 6. 8], недостаточно изученным остается влияние ишемического инсульта на характер изменений функционирования ВНС, а именно – динамики ВСП в раннем восстановительном периоде реабилитации на фоне использования физических нагрузок.

Целью настоящей работы стало изучение влияния физических тренировок с применением лечебной гимнастики на показатели ВСП у пациентов в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта с наличием легкого или умеренного гемипареза.

Материал и методы

Под наблюдением находилось 117 пациентов в возрасте от 45 до 75 лет (средний возраст 66,49 лет): 97 – с диагнозом ранний восстановительный период ишемического инсульта с наличием легкого или умеренного изотонического гемипареза и 20 пациентов без цереброваскулярной патологии. Пациенты были разделены на 3 группы: в I группе 49 человек (21 мужчина, 28 женщин), во II – 48 человек (22 мужчины, 26 женщин), в III группе – 20 человек (8 мужчин, 12 женщин). В I группу вошли пациенты в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта, давшие согласие на ежедневные занятия лечебной гимнастикой в зале ЛФК в условиях реабилитационного неврологического отделения больницы, во II – пациенты в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта, принявшие решение о самостоятельных занятиях в домашних условиях согласно рекомендациям врача по лечебной физкультуре, в III – пациенты без цереброваскулярной патологии. Все пациенты были сопоставимы по возрасту и тяжести заболевания. Выраженность гемипареза у пациентов I и II группы на момент включения в исследование не имела достоверных различий ($p > 0,05$). Также группы были однородными по показателям ВСП. Пациенты I и II групп, принявшие участие в исследовании, в острейшем или остром периоде ОНМК были госпитализированы в первичный сосудистый центр ГУЗ ЯО КБ № 8 города Ярославля, где проводилась медикаментозная и физическая реабилитация согласно

Приказу Министерства здравоохранения РФ от 15 ноября 2012 г. N 928н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи больным с острыми нарушениями мозгового кровообращения».

Пациенты, участвующие в исследовании, соответствовали следующим критериям включения:

- пациенты обоего пола в возрасте от 40 до 75 лет;
- пациенты с диагнозом ранний восстановительный период ишемического инсульта, лакунарного или атеротромботического патогенетического подтипа, с локализацией в больших полушариях мозга с наличием двигательного дефицита в виде легкого (4.0 балла по шестибальной шкале мышечной силы) или умеренного (3.0 балла) гемипареза;
- пациенты, подписавшие информированное согласие на участие в исследовании;
- пациенты, соблюдающие указания врача.

В исследование не включались пациенты, у которых присутствовал любой из ниже перечисленных признаков:

- глубокий гемипарез (1–2 балла) или гемиплегия (0 баллов);
- наличие у пациента психического заболевания/деменции;
- эпилепсия с частыми эпилепсиями;
- выраженные нарушения ритма сердца (мерцательная аритмия тахисистолической формы, желудочковая экстрасистолия высоких градаций, WPW – синдром, AV – блокады 2 и 3 степени, синоартериальные блокады);
- артериальная гипертензия неконтролируемая или с кризовым течением;
- сахарный диабет;
- смещение срединных структур головного мозга на 7 мм и более (по данным нейровизуализации);
- необходимость постоянного приема препаратов, значительно влияющих на ВСП, таких, как: бета-блокаторы, блокаторы кальциевых каналов, гипотензивные препараты центрального действия и др. (однократный прием не менее чем за 48 часов до проведения исследования ВСП не являлся поводом для исключения пациента из исследования);
- речевые нарушения, затрудняющие контакт с исследователем (сенсорная, моторная, тотальная афазия);
- ранее перенесенные инсульты со стойким двигательным и/или когнитивным дефицитом (наличие «немых» инсультов по данным КТ/МРТ головного мозга не являлось критерием исключения);
- отсутствие готовности к сотрудничеству или отказ от участия в исследовании со стороны пациента.

Пациенты I и II групп занимались стандартной лечебной гимнастикой в течение 3-х месяцев (по Л.Г. Столяровой и Г.Р. Ткачевой, 1978). Временной промежуток с момента возникновения ОНМК до начала исследования составлял от 3 до 6 недель, что соответствовало раннему восстановительному периоду. Все пациенты, участвовавшие в исследовании, находились на щадящем двигательном режиме, с последующим переводом на щадяще-тренирующий режим. Пациенты I группы занимались с инструктором под контролем врача ЛФК в малых группах; пациенты II группы занимались в домашних условиях самостоятельно, выполняя в основном локальные малоинтенсивные физические нагрузки, которые не менялись на протяжении всего исследования и не зависели от двигательного режима. Занятия в I группе проводились в течение 40-50 минут по стандартной методике: 5-10 минут – вводная часть, 20-30 минут – основная часть, 5-10 минут – заключительная часть. Моторная плотность занятий увеличивалась с переходом с щадящего на щадяще-тренирующий режим.

Исследование продолжалось 3 месяца. Пациенты обеих групп получали медикаментозное лечение, направленное на профилактику и лечение инсульта: гипотензивные препараты (ингибиторы АПФ, сартаны, диуретики), антиагреганты (препараты ацетилсалициловой кислоты, клопидогрель), препараты, снижающие уровень холестерина (статины), нейропротекторы (за исключением цитиколина).

Всем пациентам дважды выполнялось исследование ВСП на аппарате «Валента» (Комплекс аппаратно-программный «Валента» для проведения исследований функциональной диагностики, Россия, Санкт-Петербург, 2007 г.) с применением стандартных статистических и спектральных методов оценки: до начала занятий ЛГ и через 3 месяца после начала занятий ЛГ в раннем восстановительном периоде. Исследование проводилось в положении лежа в кабинете, без сильных внешних раздражителей (яркий свет, громкий звук), с закрытыми глазами, в состоянии пассивного бодрствования, через 2 часа после приема пищи, в одно и то же время (при 1-м и 2-м исследовании), не ранее чем через 2 часа после предшествующей физической нагрузки.

Обработка результатов исследования variability ритма сердца проводилась с помощью статистических методов временного анализа и частотного анализа ритмограммы. При этом рассчитывались следующие показатели:

- RRNN – средняя продолжительность интервала R—R. Отражает суммарное влияние на ЧСС симпатической и парасимпатической нервной системы;
- SDNN – стандартное отклонение нормальных интервалов R—R. Используется для оценки общей variability ритма сердца;
- pNN50 % – процент последовательных интервалов R—R, различающихся более

чем на 50 мс. Отражает влияние парасимпатического отдела вегетативной нервной системы;

- CV % коэффициент вариации (КВ), $КВ = СКО / M \times 100$, является показателем, нормированным по частоте пульса, мерой мощности влияний нейрогуморальной регуляции;
- TP – общая мощность спектра частот, характеризующих вариабельность ритма сердца (мощность в диапазоне от 0,003 до 0,4 Гц). Отражает сбалансированность влияния на вариабельность сердечного ритма парасимпатического и симпатического отделов вегетативной нервной системы;
- LF – мощность низкочастотного компонента спектра (колебания в диапазоне 0,04—0,15 Гц), характеризующего влияние симпатической нервной системы на сердечный ритм;
- LF_{norm} % – относительный уровень низкочастотного звена нейрогуморальной регуляции;
- HF – мощность высокочастотного компонента спектра (колебания в диапазоне 0,15—0,4 Гц), характеризующего влияние парасимпатической нервной системы на сердечный ритм;
- HF_{norm} % – относительный уровень высокочастотного звена нейрогуморальной регуляции;
- LF/HF – коэффициент симпатовагального баланса, отражающий соотношение низко- и высокочастотных колебаний.

Помимо оценки ВСП исследовалась динамика мышечной силы в паретичных конечностях по 6-ти балльной шкале (по: L. McPeak, 1996; M. Вейс, 1986).

Статистический анализ достоверности полученных результатов проводился с помощью пакета программ STATISTICA 8.0. За уровень достоверности принимался уровень значимости 95 % ($p < 0,05$).

Результаты

Исходные показатели вариабельности сердечного ритма у больных представлены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели ВСП до начала физических тренировок у больных ишемическим инсультом на этапе раннего восстановительного периода

Показатель	Группа I	Группа II	Группа III	p I-II	p I-III	p II-III
RRNN, мс	892±52,335	891.6±52,782	935,95±70.464	0,97	0,006**	0,006**
SDNN, мс	31,2±5,997	31,7±4,763	35,5±13,563	0,689	0,041*	0,049*
pNN50%	0,55±0,678	0,54±0,617	1,6±1,5	0,944	0,0002**	0,0001**
cV%	3,54±0,819	3,58±0,648	3,92±1,67	0,762	0,205	0,232
TP, мс ²	537±106,438	535,7±100,634	1428,95±419,329	1,00	0,000001* *	0,000001* *
LF, мс ²	220,6±58,341	221,5±59,513	289,7±115,934	0,994	0,002**	0,002**
LF norm	55,3±5,077	54,7±5,692	48,265±5,477	0,449	0,000003* *	0,0001**
HF, мс ²	175,2±37,810	178,27±33,232	314, 4±124,92	0,583	0,000001* *	0,000001* *
HF norm	44,7±5,079	45,3±5,695	51,735±5,477	0,45	0,000003* *	0,0001**
LF/HF	1,26±0,247	1,23±0,245	0,945±0,159	0,448	0,000001* *	0,00001**

Примечание: * – p<0,05, ** – p<0,01.

В группах I и II до начала занятий по сравнению с показателями III группы отмечались следующие изменения показателей ВРС: достоверное снижение RRNN (для обеих групп p<0,01), SDNN (для обеих групп p<0,05), pNN50 % (для обеих групп p<0,01), TP (для обеих групп p<0,01), LF (для обеих групп p<0,01), LFnorm (для обеих групп p<0,01), HF (для обеих групп p<0,01), HF (для обеих групп p<0,01), LF/HF (для обеих групп p<0,01). Данные изменения показателей ВРС свидетельствовали о снижении уровня вегетативной регуляции работы сердца и о дисбалансе ВНС в виде усиленного влияния симпатического компонента за счет угнетения парасимпатического звена.

Статистически достоверных различий между показателями ВРС у пациентов I и II групп до начала занятий ЛГ выявлено не было.

Показатели ВРС через 3 месяца после начала исследования представлены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели ВРС через 3 месяца физических тренировок у больных ишемическим инсультом на этапе раннего восстановительного периода

Показатель	Группа I	Группа II	Группа III	p I-II	p I-III	p II-III
RRNN, мс	924,14±39,389	889±47,319	940,65±73.365	0,063	0,23	0,029*
SDNN, мс	33,67±4,738	32,92±4,491	35,5±10,5	0,554	0,225	0,127
pNN50%	0,65±0,663	0,58±,647	1,6±1,273	0,601	0,0002**	0,0001**
cV%	3,65±0,596	3,63±,623	3,84±1,356	0,934	0,33	0,363
TP, мс ²	574,1±107,27	544,6±100,483	1442,7±435,225	0,19	0,000001* *	0,000001* *
LF, мс ²	229,1±60,067	223,35±59,147	290±117,065	0,655	0,005**	0,002**
LF norm	50,1±3,392	53,98±5,293	48,315±5,013	0,0008**	0,037*	0,0001**
HF, мс ²	227,49±45,956	185,60±33,751	313,3±124,813	0,0001**	0,00002**	0,000001* *
HF norm	49,9±4,64	46,02±5,391	51,685±5,013	0,001**	0,084	0,0002**
LF/HF	1,01±0,157	1,19±0,228	0,95±0,151	0,0002**	0,029*	0,00003**

Примечание: * – p<0,05, ** – p<0,01.

Через 3 месяца занятий ЛГ у пациентов I группы отмечалась следующая динамика показателей ВСР: статистически значимое увеличение по сравнению с исходными данными RRNN с 892±52,335 до 924,14±39,389 (p<0,01), SDNN с 31,2±5,997 до 33,67±4,738 (p<0,05), снижение LF norm с 55,3±5,077 до 50,1±3,392 (p<0,01), повышение HF с 175,2±37,810 до 227,49±45,956 (p<0,01), HF norm с 44,7±5,079 до 49,9±4,64 (p<0,01), а так же изменение такого показателя как LF/HF с 1,26±0,247 до 1,01±0,157 (p<0,01). Эта динамика отразила возрастание роли парасимпатической системы в регуляции сердечного ритма. Несколько хуже оказались результаты оценки показателей ВСР по сравнению с исходными у пациентов II группы: статистически достоверное увеличение отмечалось только RRNN: с 891.6±52,782 до 889±47,319 (p<0,05). Положительная динамика остальных показателей также была зафиксирована, однако без статистической достоверности (p>0.05).

Статистически достоверное увеличение мышечной силы после окончания курса физической реабилитации по сравнению с исходными показателями отмечалось в обеих группах: с 3,49±0,51 до 4,06±0,55 баллов (p=0,000001) у пациентов I группы и с 3,5±0,51 до 3,83±0,56 баллов (p=0,028) у пациентов II группы соответственно. Разница конечных результатов оценки мышечной силы пациентов I и II групп также являлась статистически достоверной (p=0.046), что свидетельствовало о более значимом влиянии на восстановление данного показателя при малогрупповых контролируемых занятиях ЛГ по общепринятой методике по сравнению с малоинтенсивными неконтролируемыми физическими нагрузками.

Выводы

Вышеописанные показатели ВСР у пациентов I и II групп, полученные до начала

занятий ЛГ, свидетельствуют о следующем:

1. У пациентов в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта отмечалось снижение уровня вегетативной регуляции работы сердца (значительное снижение RRNN, SDNN, pNN50%, TP);
2. Имело место увеличение значений таких показателей, как LF norm и LF/HF, и уменьшение HF, HF norm, что свидетельствует о превалировании влияния симпатического компонента на ВСР за счет значительного угнетения парасимпатического звена.

Анализируя динамику показателей ВСР у больных ишемическим инсультом в раннем восстановительном периоде в процессе 3-х месячных занятий ЛГ, можно сказать, что положительные изменения связаны с позитивным влиянием ЛГ на показатели вегетативной регуляции. Регулярные контролируемые физические тренировки, дифференцируемые по интенсивности в соответствии с двигательным режимом, позволили достигнуть следующих результатов:

1. Существенное улучшение временных показателей ВСР;
2. Значимое улучшение спектральных показателей ВСР: снижение LFnormc $55,3 \pm 5,077$ до $50,1 \pm 3,392$ ($p < 0,01$), повышение HFc $175,2 \pm 37,810$ до $227,49 \pm 45,956$ ($p < 0,01$) и HFnormc $44,7 \pm 5,079$ до $49,9 \pm 4,64$ ($p < 0,01$), снижение соотношения LF/HFc $1,26 \pm 0,247$ до $1,01 \pm 0,157$ ($p < 0,01$), что свидетельствует о нормализации баланса симпатического и парасимпатического компонентов ВСР.

Проведение 3-х месячного курса физических тренировок малой интенсивности недифференцированного характера без индивидуального подбора двигательного режима не оказало достоверного влияния на показатели ВСР.

При исследовании показателей мышечной силы было выявлено достоверное различие между 1-й ($4,06 \pm 0,55$ баллов) и 2-й группами ($3,83 \pm 0,56$ баллов) ($p = 0,046$) в сторону большего увеличения в 1-й группе.

Полученные результаты, по-видимому, связаны с более регулярным и интенсивным режимом тренировок у пациентов, занимавшихся с врачом ЛФК; такие занятия позволяют быстрее восстанавливать двигательные навыки и формировать корковый динамический стереотип, что в результате приводит к более раннему и полному регрессу неврологического дефицита. Уменьшение выраженности двигательного дефицита в совокупности с регулярными занятиями ЛГ позволяет достичь минимизации вегетативной дисфункции.

Заключение

Таким образом, имеющее место нарушение работы ВНС в раннем восстановительном периоде ишемического инсульта выражается в виде депрессии вегетативной регуляции, а также усиления влияния симпатического компонента и уменьшения – парасимпатического.

Выявленные изменения свидетельствуют о снижении адаптивной возможности регуляции сердечной деятельности (зависит от вариабельности и уровня активации высокочастотной составляющей), что снижает реабилитационный потенциал и значительно увеличивает риск развития осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы.

Медикаментозная терапия в сочетании с физическими тренировками у больных ишемическим инсультом в раннем восстановительном периоде оказывает положительное влияние на показатели ВСР, что свидетельствует об улучшении вегетативной регуляции в целом, снижении активности симпатической составляющей ВНС, усилении адаптационного эффекта.

Не вызывает сомнения, что определение и оценка изменения показателей ВСР у данной категории больных может служить достоверным критерием эффективности проводимых реабилитационных мероприятий, включая физический аспект восстановительного лечения, и служить прогностическим критерием течения инсульта.

Список литературы

1. Болдина Н.В., Михин В.П., Чернятина М.А., Водяник О.В. Влияние Мексикора на вариабельность сердечного ритма и суточный профиль артериального давления у больных ишемическим инсультом на фоне артериальной гипертензии // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». – 2008. – № 2.
2. Гончар И.А. Состояние вариабельности сердечного ритма у больных с прогрессирующим атеротромботическим инфарктом мозга // Дальневосточный медицинский журнал. – 2011. – № 2.
3. Доцанников Д.А., Мокина Т.В. Влияние ишемического мозгового инсульта на изменения показателей вариабельности сердечного ритма и клинко-эхокардиографических параметров у больных хронической сердечной недостаточностью в раннем восстановительном периоде // Бюллетень сибирской медицины. – 2008. – № 5.
4. Прекина В.И., Самолькина О.Г. Ишемический инсульт и вариабельность ритма сердца // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5;
5. Путилина М.В. Нейропластичность как основа ранней реабилитации пациентов после инсульта / М.В. Путилина // Журнал неврологии и психиатрии им.С.С. Корсакова. – 2011. – № 12. – Вып. 2. – С. 64-69.
6. Самохвалова Е.В., Гераскина Л.А., Фонякин А.В. Ишемический инсульт и вариабельность ритма сердца // Креативная кардиология. – 2008. – 1. – С. 93–102.
7. Скворцова В.И., Иванова Г.Е. Реабилитация больных с инсультом // Бюллетень

русской ассоциации по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов. – 2001. – Вып. 5.

8. Chen PL, Kuo TB, Yang CC. Parasympathetic activity correlates with early outcome in patients with large artery atherosclerotic stroke // Journal of the neurological sciences. – 2012. – Mar 15; 314(1-2): 57-61.

9. Lakusic N., Mahovic D., Babic T. Gradual recovery of impaired cardiac autonomic balance within first six months after ischemic cerebral stroke // Acta Neurol. Belg. – 2005. – Vol. 105, no. 1. – P.39–42.

Рецензенты:

Спирин Н.Н., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой нервных болезней с курсом медицинской генетики с нейрохирургией ЯГМУ, г. Ярославль;

Шкробко А.Н., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой лечебной физкультуры и врачебного контроля с физиотерапией ЯГМУ, г. Ярославль.