

УДК 612.13-14+371.715

ВЛИЯНИЕ КЛАССИЧЕСКОГО МАССАЖА НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВООБРАЩЕНИЯ, УРОВНИ РЕГУЛЯЦИИ КАРДИОГЕМОДИНАМИКИ В ПОКОЕ И ПРИ КРАТКОВРЕМЕННОЙ УМСТВЕННОЙ НАГРУЗКЕ У ДЕТЕЙ

¹Сабирьянов А.Р., ²Сабирьянова Е.С., ¹Сергеева Н.В.¹ГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный медицинский университет Минздрава РФ»,
Челябинск, e-mail: kanc@chelsma.ru;²ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет физической культуры»,
Челябинск, e-mail: uralgufk@mail.ru

Изучено влияние курса классического массажа спины и шеи на показатели кровообращения, уровни регуляции кардиогемодинамики в покое и при кратковременной умственной нагрузке (обратный счет от тысячи) у девочек подросткового возраста. Активность уровней регуляции центрального кровообращения изучалась при помощи анализа медленноволновой вариабельности минутного объема кровообращения. Исследования показывают, что процессы адаптации к массажным воздействиям, механическое влияние на подлежащие ткани проявляются увеличением активности гуморально-метаболических факторов регуляции и вегетативной нервной системы на фоне снижения реактивности показателей кровообращения к регуляторным влияниям. Показано, что классический массаж спины и шеи не оказывает значимого влияния на реакцию уровней регуляции кардиогемодинамики девочек при кратковременной умственной нагрузке.

Ключевые слова: классический массаж, регуляция кровообращения, умственная нагрузка

CLASSIC MASSAGE EFFECT ON THE BLOOD CIRCULATION INDICES, CARDIOHEMODYNAMICS REGULATION LEVELS AT REST AND ON SHORT-TERM MENTAL EXERTION IN CHILDREN

¹Sabiryanov A.R., ²Sabiryanova E.S., ¹Sergeeva N.V.¹South-Ural State Medical University, Chelyabinsk, e-mail: kanc@chelsma.ru;²Ural State University of Physical Culture, Chelyabinsk, e-mail: uralgufk@mail.ru

We have studied the effect of classic back and neck massage course on the blood circulation indices, cardiohemodynamics regulation levels at rest and on short-term mental exertion (countdown from thousand) in adolescent girls. The activity of central blood circulation regulation levels was studied by analyzing the slow wave variability of minute blood circulation volume. Our studies show that the processes of adaptation to massage manipulations, mechanical impact on subjacent tissues are manifested by increasing activity of humoral-metabolic regulation factors and of vegetative nervous system associated with decreasing the blood circulations indices reactivity to regulatory influences. It was demonstrated that the classic back and neck massage doesn't influence much on the reaction of cardiohemodynamics regulation levels in girls on the short-term mental exertion.

Keywords: classic massage, blood circulation regulation, mental exertion

Изменение специфики и методологии среднего образования в последние десятилетия, увеличение информационной перегруженности современных детей, роста экологического неблагополучия в городах [6], ведет к значимым изменениям психофункционального состояния, в первую очередь, снижению уровня здоровья подрастающего поколения. С одной стороны это сохраняет актуальность изучения психофизического состояния современных детей, с другой – продолжения поиска простых и эффективных средств оздоровления, анализа физиологических реакций при применении традиционных методик, таких как физическая культура, оздоровительный массаж [2, 5, 7, 8].

Целью проведенного исследования являлось изучение влияния курса классического массажа спины и шеи на показатели

кровообращения, уровни регуляции кардиогемодинамики в покое и при кратковременной умственной нагрузке у девочек подросткового возраста.

Материалы и методы исследования

В исследованиях участвовали девочки подросткового возраста (12–15 лет; n = 84) первой группы здоровья. В основной группе (n = 39) проводился десятидневный курс классического массажа спины и шеи, по общепринятой методике, последовательно приемами поглаживания, выжимания, разминания, растирания. Исследования и курс классического массажа проводился с письменного разрешения родителей в первую половину дня во второй четверти учебного года.

Показатели кровообращения регистрировались в течение 500 кардиоинтервалов в покое и во время умственной нагрузки (обратный счет от тысячи) при помощи диагностирующей системы «Кентавр II РС», фирмы «Микролюкс», Челябинск (рекомендована к производству и применению в медицинской

практике протоколом № РОСС.RU.АЮ 45.В00211 от 28.11.2002 г.). Изучались: частота сердечных сокращений (ЧСС), систолическое артериальное давление (САД, мм рт.ст.), диастолическое артериальное давление (ДАД, мм рт.ст.), амплитуда пульсации пальца кисти (АППК, мОм), ударный объем (УО, мл), минутный объем кровообращения (МОК, л/мин.), фракция выброса (ФВ, %). Повторные исследования в основной группе проводились на второй день после окончания курса массажа.

При помощи программы «Биоспектр» проводился анализ медленноволновой вариабельности МОК с учетом диапазонов рекомендованных Европейским Кардиологическим обществом и Северо-Американским обществом электрофизиологии [10]. Анализировались общая мощность спектра (ОМС), абсолютная и относительная мощность в диапазонах спектра (VLF, LF, HF), мода и медиана спектра (Мо и Ме, Гц), а также частотно-временные характеристики ведущих гармоник диапазонов спектра (мощность, амплитуда, частота).

Учитывая психомоторные особенности детей данного возраста, тренды изучаемых показателей подвергались интерполяции, что позволило устранить помехи и погрешности в процессе регистрации показателей.

При интерпретации результатов анализа вариабельности показателей, использовались общепринятые представления о регуляторном генезе медленноволновых колебаний [1, 6, 10 и др.].

Результаты исследования и их обсуждение

В табл. 1 представлены частотно-временные характеристики вариабельности МОК в покое и при кратковременной умственной нагрузке у девочек подросткового возраста до и после курса классического массажа спины и шеи.

Как видно из табл. 1, после курса классического массажа спины наблюдаются изменения как частотных, так и временных характеристик вариабельности МОК, явля-

ющиеся следствием изменений в системе регуляции центрального кровообращения. В частности, учитывая, что под воздействием массажа наблюдаются не только местные, но и общие изменения в организме, связанные с процессами адаптации [4, 7, 8], выявляется рост общей вариабельности МОК, в первую очередь за счет VLF (с $0,49 \pm 0,09$ до $1,26 \pm 0,23$ л/мин²; $p < 0,01$) и LF (с $0,78 \pm 0,11$ до $1,89 \pm 0,3$ л/мин²; $p < 0,01$) диапазонов. Данное обстоятельство свидетельствует о том, что во время курса массажа наблюдается увеличение активности гуморально-метаболических факторов регуляции, а также симпатической нервной системы, что отражается и статистически достоверным изменением Ме спектра показателя. При этом в результате менее выраженного роста HF наблюдается снижение их относительной доли в общей вариабельности показателя.

Не наблюдается изменений Мо спектра МОК, на фоне значимого увеличения ее мощности, что может отражать рост активности симпатической нервной системы (около 0,1 Гц), связанный с начальными этапами развития процесса адаптации к массажным воздействиям. Необходимо отметить, что несмотря на стабильность относительной мощности LF, совокупность частотно-временных характеристик вариабельности МОК до и после курса классического массажа по данным дискриминантного анализа, различаются в первую очередь по доле низкочастотных колебаний (статистика λ Уилкса 0,94; $p < 0,02$), показывающее значимость в функциональных эффектах массажа вегетативной нервной системы, и в частности, симпатического отдела.

Таблица 1

Частотно-временные характеристики вариабельности МОК у девочек подросткового возраста до и после курса классического массажа спины и шеи

Показатели	VLF МОК, %	LF МОК, %	HF МОК, %	ОМС МОК, л/мин ²	Мо МОК, Гц	М Мо МОК, л/мин ²	Ме МОК, Гц
До курса классического массажа							
Лежа (1)	20,81	33,14	44,81	$2,36 \pm 0,42$	$0,11 \pm 0,01$	$0,1 \pm 0,02$	$0,15 \pm 0,008$
УН (2)	19,75	36,73	42,74	$2,69 \pm 0,35$	$0,13 \pm 0,012$	$0,11 \pm 0,03$	$0,155 \pm 0,007$
Динамика, %	-5,12	10,82	-4,63	14,02	17,03	6,21	1,46
p 1-2	-*	-*	-*	-	-	-	-
После курса классического массажа							
Лежа (3)	24,15	36,28	38,35	$5,2 \pm 1,07$	$0,094 \pm 0,011$	$0,24 \pm 0,04$	$0,125 \pm 0,005$
УН (4)	26,46	39,01	33,52	$4,26 \pm 0,7$	$0,077 \pm 0,012$	$0,2 \pm 0,06$	$0,13 \pm 0,005$
Динамика, %	9,55	7,52	-12,59	-18,04	-18,32	-13,83	1,47
p 3-4	-*	-*	-*	-	-	-	-
p 1-3	-*	-*	$p < 0,05^*$	$p < 0,05$	-	$p < 0,01$	$p < 0,01$

Примечания. УН – умственная нагрузка; * – статистическая достоверность по Фишеру.

Таблица 2

Частотно-временные характеристики преобладающих гармоник диапазонов variability МОК у девочек подросткового возраста до и после курса классического массажа спины и шеи

Показатели	МОК M VLF, л/мин ²	Частота VLF, Гц	МОК M LF, л/мин ²	Частота LF, Гц	МОК M HF, л/мин ²	Частота HF, Гц
До курса классического массажа						
Лежа (1)	0,42 ± 0,09	0,021 ± 0,0011	0,74 ± 0,19	0,094 ± 0,003	0,37 ± 0,07	0,27 ± 0,0074
УН (2)	0,14 ± 0,02	0,02 ± 0,0011	0,31 ± 0,04	0,093 ± 0,003	0,29 ± 0,05	0,27 ± 0,0073
Динамика, %	– 66,02	– 6,45	– 57,89	– 1,59	– 22,45	– 1,3
p 1-2	p < 0,01	–	p < 0,01	–	–	–
После курса классического массажа						
Лежа (3)	2,13 ± 0,47	0,019 ± 0,0011	1,92 ± 0,53	0,082 ± 0,0031	1,56 ± 0,43	0,24 ± 0,0067
УН (4)	2,05 ± 1,05	0,015 ± 0,0012	1,21 ± 0,54	0,085 ± 0,0032	0,41 ± 0,12	0,25 ± 0,0074
Динамика, %	– 4,06	– 22,12	– 37,3	4,05	– 73,96	2,99
p 3-4	–	p < 0,05	–	–	p < 0,05	–
p 1-3	p < 0,01	–	p < 0,05	p < 0,01	p < 0,01	p < 0,01

Примечание. УН – умственная нагрузка.

Анализ частотно-временных характеристик variability МОК, в том числе преобладающих гармоник в диапазонах (табл. 2), которые отражают влияние уровней и механизмов регуляции, в целом, на центральное кровообращение, показывает, что в результате курса массажа происходят количественные изменения в активности системы регуляции.

Как видно из табл. 2 при стабильности частоты преобладающей гармоник VLF, наблюдается значимый рост ее мощности, что прямо коррелирует с динамикой общей variability показателя. Кроме того, возрастает и относительная ее доля мощности в диапазоне с 46,19 до 60,61 % (p < 0,05), с наибольшей дискриминантной значимостью среди частотно-временных характеристик преобладающих гармоник МОК (статистика λ Уилкса 0,87; p < 0,01). Следовательно, во время курса массажа наблюдается рост активности гуморально-метаболических факторов регуляции, если учитывать диапазон, а в частности, по чистоте гармоник, рост ее мощности может определяться гуморальным адреналином [3] или гуморальным проявлением холинергической активности [9].

В LF диапазоне на фоне роста мощности преобладающей гармоник и относительной ее доли по отношению к мощности диапазона с 30,36 до 42,94 % (p < 0,05), наблюдается увеличение ее частоты. Данное обстоятельство, в первую очередь может определяться увеличением доли колебаний связанных с метаболическими факторами регуляции, концентрация которых наблюдается около 0,04 Гц части медленноволнового спектра. Аналогичные изменения

наблюдаются с частотно-временными характеристиками преобладающей гармоник HF диапазона, что определяется ростом активности блуждающего нерва. При этом снижение частоты колебаний гармоник может быть взаимосвязано с частотой дыхательных движений.

О значимых изменениях в системе гуморальной регуляции и, в первую очередь, об увеличении влияния метаболических факторов после курса классического массажа, свидетельствует снижение САД с 120,13 ± 1,07 до 109,83 ± 1,16 мм рт.ст. (p < 0,001) и рост АППК с 31,0 ± 4,49 до 69,54 ± 5,07 мОм, что, несомненно, определяется снижением сосудистого тонуса. Кроме того, выявлялось снижение ЧСС с 81,25 ± 1,57 до 76,5 ± 1,07 уд/мин (p < 0,05), что на фоне увеличения симпатoadреналовых влияний на центральное кровообращение по данным спектрального анализа, может определяться как возросшей активностью блуждающего нерва, так и увеличением значимости автономных механизмов в регуляции хронотропной функции сердца. При этом исследования не выявили изменений таких показателей, как МОК, УО и ФВ, следовательно, после курса массажа наблюдались изменения тех показателей, которые более чувствительны к регуляторным влияниям, активность которых меняется в результате адаптивных процессов к массажным воздействиям. С другой стороны, данные канонического анализа, свидетельствуют о снижении чувствительности показателей кровообращения от активности уровней и механизмов регуляции после проведенного курса массажа. В частности, при фоновых исследованиях 23,92 % изменчивости совокупности частотно-вре-

менных характеристик МОК, соответствовали 38,78 % изменчивости группы показателей центрального и периферического кровообращения ($\kappa = 0,89$; $p > 0,05$), тогда как после курса данное соотношение было 40,41 и 38,31 % при $\kappa = 96$ ($p < 0,05$). Данное обстоятельство может быть прямым следствием процессов адаптации кровообращения к массажным воздействиям с увеличением роли автономных механизмов регуляции сердечной деятельности и метаболических факторов.

Анализ динамики показателей кровообращения при кратковременной умственной нагрузке, показывает, что до курса массажа наблюдается рост ЧСС с $81,25 \pm 1,57$ до $86,08 \pm 1,45$ уд/мин ($p < 0,05$) и увеличение ДАД с $72,54 \pm 0,94$ до $75,75 \pm 1,03$ мм рт.ст. ($p < 0,05$), что может определяться напряжением и волнением детей с некоторым увеличением активности симпатoadреналовых механизмов регуляции. Однако, умственная нагрузка не сопровождается изменением общих показателей variability МОК (табл. 1), при снижении мощности преобладающей гармоник LF диапазона (табл. 2). Несмотря на это мощность LF относительно ОМС и мощности всего диапазона повышается (с 10,24 до 16,72 % и с 30,36 до 39,98 % соответственно, $p < 0,05$), что может характеризовать относительный рост активности симпатической нервной системы.

После курса массажа наблюдается стабильность большинства изученных показателей кровообращения при кратковременной умственной нагрузке, кроме динамики ЧСС (с $76,5 \pm 1,07$ до $79,79 \pm 1,01$ уд/мин). При этом частотно-временные характеристики преобладающих гармоник характеризуются стабильностью в LF диапазоне, снижением частоты VLF и уменьшением относительной (с 31,83 до 25,87 % по отношению к мощности диапазона) и абсолютной мощности в HF диапазоне, что может определять относительное преобладание симпатoadреналовых влияний при выполнении умственных операций. Следовательно, после курса массажа вегетативная реакция хронотропной функции сердца в следствии психоэмоционального напряжения при кратковременной умственной нагрузке, сохраняется.

Заключение

Таким образом, исследования показали, что под воздействием курса классического массажа спины и шеи у девочек подрост-

кового возраста наблюдается рост влияния гуморально-метаболических факторов регуляции и вегетативной нервной системы на центральное кровообращение, которое определяется воздействием массажных приемов на подлежащие ткани и процессами адаптации. При этом повышение активности уровней регуляции, на фоне процессов адаптации к массажным воздействиям, сопровождается снижением реактивности показателей кровообращения к регуляторным влияниям. Исследования выявили, что классический массаж спины и шеи не оказывает значимого влияния на реакцию уровней регуляции кардиогемодинамики девочек при кратковременной умственной нагрузке.

Список литературы

1. Баевский Р.М. Исследования вегетативной регуляции кровообращения в условиях длительного космического полета / Р.М. Баевский, Е.С. Лучицкая, И.И. Фунтова, А.Г. Черников // Физиология человека. – 2013. – Том 39, № 5. – С. 42–52.
2. Исаев А.П. Физиологические механизмы действия методов мануальной терапии на ортостатическую реакцию сердечно-сосудистой системы / А.П. Исаев, А.Р. Сабирьянов, С.А. Личагина, Е.С. Сабирьянова // Физиология человека. – 2005. – Том 31, № 4. – С. 65–69.
3. Навакатикян А.О. Возрастная работоспособность лиц умственного труда / А.О. Навакатикян, В.В. Крыжановская. – Киев: Здоров'я, 1979. – 207 с.
4. Сабирьянов А.Р. Влияние классического массажа спины и шеи на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и частотно-временные характеристики variability ее показателей у детей подросткового возраста / А.Р. Сабирьянов Н.В. Сергеева, Т.Ю. Подзолко // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2013. – Том 90, № 3. – С. 31–35.
5. Сабирьянов А.Р. Особенности динамики показателей кардиореспираторной системы и физической подготовленности у детей школьного возраста в условиях летнего оздоровительного центра / А.Р. Сабирьянов, С.А. Личагина, А.В. Шевцов, Е.С. Сабирьянова, С.Г. Устюжанин, Н.В. Сергеева // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2004. – Том 83, № 5. – С. 98–101.
6. Сабирьянова Е.С. Закономерности онтогенетической адаптации сердечно-сосудистой системы и уровней ее регуляции к комплексу факторов внешней среды у детей, проживающих в условиях села и города: Автореф. дис. докт. мед. наук / Е.С. Сабирьянова. – Курган, 2010. – 47 с.
7. Сабирьянова Е.С. Некоторые вопросы физиологии оздоровления / Е.С. Сабирьянова, А.Р. Сабирьянов, С.Г. Устюжанин. – Челябинск: ЧелГМА, 2007. – 127 с.
8. Сергеева Н.В. Функциональное состояние кардиореспираторной системы и уровней регуляции кровообращения у детей 8-14 лет под воздействием оздоровительного массажа: Автореф. дис. канд. биол. наук / Н.В. Сергеева. – Челябинск, 2007. – 25 с.
9. Физиология вегетативной нервной системы / Под ред. О.Г. Баклаваджана. – Л: Наука, 1981. – 750 с.
10. Heart Rate Variability. Standards of measurements, physiological interpretation, and clinical use / Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology // Circulation – 1996. – Vol. 93. – P. 1043–1065.