

ЛИТЕРАТУРА

1. Дедов И.И., Кураева Т.Л., Петеркова В.А., Щербачева Л.Н. Сахарный диабет у детей и подростков. Руководство для врачей. – Москва, УНИВЕРСУМ ПАБЛИШИНГ, 2002.
2. Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Фадеев В.В. Эндокринология. – М., Медицина, 2000.
3. Дедов И.И., Петеркова В.А. Детская эндокринология. – М., Универсум Паблшинг, 2006.
4. Емельянов А.О. и др. // Диабет. Образ жизни. – 2004. – №5. – С. 40–43.
5. King A.B., Armstrong D.U. // Diabetes Technol. Ther. – 2004. – Vol. 6, №2. – P. 297.
6. Heptulla R.A., Allen H.F., Gross T.M., Reiter E.O. // *Pediatr. Diabetes*. – 2004. – Vol. 5, №1. – P. 10–15.
7. Стентон Гланц Медико-биологическая статистика: Пер. с англ. / Под ред. Н.Е. Бузикашвили, Д.В. Самойлова. – М., Практика, 1999.
8. Boyne M.S., Silver D.M., Kaplan J. // *Diabetes*. – 2003. – Vol. 52, №11. – P. 2790–2794.
9. Bode B., Lane W., Levetan C. // *Diabetes*. – 2003. – Vol. 52. – Suppl. 1. – P. 386.
10. Daler R., Tavriss, Azadeh Shoaibi // *Diabetes Technology & Therapeutics*. – 2004. – Vol. 6, №4. P. 155–157.
11. Bode B., Steed R., Davidson P. // *Diabetes Care*. – 1996. – Vol. 19, №3. – P. 324–327.

© Коллектив авторов, 2006

Н.В. Болотова, А.П. Аверьянов, В.Ю. Манукян

ТРАНСКРАНИАЛЬНАЯ МАГНИТОТЕРАПИЯ КАК МЕТОД КОРРЕКЦИИ ВЕГЕТАТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ У ДЕТЕЙ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 1-ГО ТИПА

Саратовский Государственный медицинский университет,
г. Саратов, РФ

Проведена оценка состояния вегетативной нервной системы у детей с сахарным диабетом 1-го типа. Отмечено ее нарушение у 86% больных независимо от длительности и тяжести заболевания, у 41% выявлена диабетическая кардиальная автономная нейропатия. У всех больных отмечалось снижение самочувствия, активности, настроения по данным опросника САИ. У детей с сахарным диабетом 1-го типа для коррекции вегетативной дисфункции использовалась транскраниальная магнитотерапия с целью воздействия на регулирующие структуры вегетативной нервной системы. Применение транскраниальной магнитотерапии позволило улучшить исходный вегетативный тонус, вегетативную реактивность, активность подкорковых нервных центров, привело к увеличению количества детей с устойчивой регуляцией, улучшению показателей при диабетической кардиальной автономной нейропатии, нормализации психологического статуса.

Authors estimated autonomic nervous system state in children with diabetes mellitus type 1, 86% of patients demonstrated autonomic disorders independently on duration and severity of diabetes. 41% of patients had cardiac autonomic neuropathy. All the patients had complains on bed feeling, decreased activity, decreased emotional state according to data of FAE questioner. Authors used transcranial magnet therapy in order to influence upon regulative structure of autonomic nervous system in patients with diabetes mellitus type 1. Usage of transcranial magnet therapy led to improvement of initial autonomic system tone, of autonomic reactivity, increased activity of subcortical nervous centers, increased the rate of children with stable regulation, improved cardiac parameters in patients with diabetic cardiac autonomic neuropathy, normalized psychic state of patients.

При сахарном диабете (СД) повреждение вегетативной нервной системы (ВНС) определяется как диабетическая автономная нейропатия. Патогенез диабетической нейропатии (ДН) – результат сложного взаимодействия метаболических, средовых, генетических факторов, приводящих к дегенеративной аксонопатии, которая характеризуется дистальной атрофией и уменьшением крупных

и мелких миелинизированных нервных фибрилл, с валлеровской дегенерацией и тенденцией к регенерации. Имеют место также фокальная и сегментарная демиелинизация и ремиелинизация [1]. Вероятность возникновения и течение автономной нейропатии зависят также и от состояния ВНС до манифестации СД, нарушения которой могут быть связаны с перенесенной перинатальной патологи-

ей, отягощенной наследственностью, соматическими заболеваниями. Возможно, поэтому субклинические формы заболевания находят свое проявление на самых ранних стадиях заболевания [2, 3].

Центром регуляции автономной нервной системы является гипоталамус. Его функция регулируется многочисленными связями с корой, таламусом, базальными ядрами, стволом мозга, спинным мозгом. Эти связи позволяют выполнять гипоталамусу координирующую роль в поддержании внутренней среды организма, необходимой для его жизнедеятельности [1]. Можно предположить, что коррекция вегетативных нарушений возможна через воздействие на гипоталамус и высшие отделы ЦНС. Одним из таких методов коррекции может быть общая магнитотерапия – воздействие низкоинтенсивным магнитным полем на организм с целью синхронизации работы различных его систем [4]. Аналогом общей магнитотерапии является транскраниальное воздействие магнитным полем на ЦНС, включая гипоталамус. При этом воздействие осуществляется на гораздо более ограниченный объем тканей. Транскраниальная магнитотерапия (ТкМТ) повышает устойчивость организма к неблагоприятным факторам внешней среды, расширяет его компенсаторные возможности [4], оказывает положительное действие при гипоталамическом синдроме пубертатного периода [5, 6], обладает иммунокорригирующим действием [7]. В связи с этим, целью настоящей работы является выявление частоты и особенностей нарушений ВНС у детей с СД 1-го типа и оценка эффективности ТкМТ в коррекции вегетативной дисфункции.

Материалы и методы исследования

Обследовано 100 детей (53 мальчика и 47 девочек) с СД 1-го типа в возрасте от 7 до 17 лет, из них 15 детей с впервые выявленным СД (1-я группа), у 48 детей длительность заболевания составила от 1 года до 5 лет (2-я группа), у 37 детей – более 5 лет (3-я группа).

Всем детям проводили стандартное комплексное клиничко-лабораторное обследование, необходимое для оценки степени компенсации углеводного обмена с определением гликемического и глюкозурического профилей, а также гликозилированного гемоглобина (HbA_{1c}, %) на анализаторе «Bio Rad» фирмы «DIAS-TAT» (США) стандартизированными наборами.

Состояние ВНС оценивали с помощью показателей, полученных при проведении ритмокардиографии (РКГ): исходный вегетативный тонус (ИВТ) – по индексу напряжения (ИН) регуляторных систем в горизонтальном положении [8]; вегетативная реактивность (ВР) – по соотношению ИН в вертикальном положении к ИН в горизонтальном положении; устойчивость регуляции – по коэффициенту вариации (Кв), ИН, М (RR_{сред}), данным автокорреляционного анализа в горизонтальном положении; активность подкорковых нерв-

ных центров (АПНЦ) – по данным спектрального анализа – амплитуде дыхательных волн (АДВ), амплитуде медленных волн первого и второго порядка (АМВ1 и АМВ2) в горизонтальном положении [9].

Для диагностики кардиальной автономной нейропатии применяли модифицированную методику, основанную на проведении РКГ с последующим анализом variability сердечного ритма (ВСР) по стандартным показателям: 1) ΔХ при спокойном дыхании; 2) ΔХ при глубоком дыхании; 3) коэффициент RR30/RR15; 4) реакция систолического АД после смены горизонтального положения на вертикальное (по отношению к систолическому АД в покое) [10, 11].

Диагноз кардиальной автономной нейропатии верифицировали при наличии минимум двух аномальных результатов тестов из 4: 1) ΔХ при спокойном дыхании <0,15 с; 2) ΔХ при глубоком дыхании <0,20 с; 3) коэффициент RR30/RR15 <1,04; 4) снижение систолического АД после смены горизонтального положения на вертикальное (по отношению к систолическому АД в покое) более чем на 10 мм рт. ст. (рац. предложение №2545 от 05.06.2003, Саратовский государственный медицинский университет).

Также учитывали показатели спектрального анализа ритма. Наличие автономной нейропатии диагностировали при снижении амплитуды высокочастотной (АДВ – менее 0,040 с) и/или низкочастотной (АМВ1 – менее 0,020 с) части спектра [9].

Всем детям проводили оперативную оценку самочувствия, активности и настроения с помощью опросника САН [12]. Оценки, превышающие 4 балла, говорят о благоприятном состоянии пациента, оценки ниже 4 баллов свидетельствуют об обратном. По данным авторов методики, нормальная оценка состояния лежит в диапазоне 5,0±1,0 баллов.

ТкМТ проводили с помощью аппарата «Амо-Атос» и приставки «Оголовье» (Рег. уд. МЗ РФ № ФС 0222004, 1074–05). Приставка состоит из двух полуцилиндрических излучателей бегущего переменного магнитного поля, расположенных битемпорально, со встроенным рядом соленоидов, последовательно переключаемых с заданной частотой. Терапию проводили в положении сидя, начиная с частоты 1 Гц при продолжительности процедуры 7 мин, напряженность поля 10–30 мТл. Затем постепенно увеличивали частоту и продолжительность процедуры до 10 Гц и 12 мин соответственно, с целью адаптации к данному физическому фактору и исключения индивидуальной непереносимости. Общее количество процедур – 10. Бегущее магнитное поле обладает большей проникающей способностью, не вызывает привыкания, оказывает динамичное воздействие, что является оптимальным для организма, поскольку все процессы в организме носят динамичный характер. Нами использовались частоты, которые являются резонансными для естественных физиологических частот человеческого организма. Это частота α-ритма ЭЭГ (8–12 Гц) и частота сердечного ритма (1 Гц). Указанная величина магнитной индукции (10–30 мТл) позволяет обеспечить достаточную глубину проникно-

вения магнитного поля при воздействии на глубоко расположенные диэнцефальные структуры мозга. Курс магнитотерапии, включающий 10 сеансов, является физиотерапевтическим курсом, необходимым для получения стойкого лечебного эффекта.

Полученные данные статистически обрабатывали при помощи программного пакета XLStatistics version 4.0 (Rodney Carr, Австралия, 1998). Для сравнения распределения качественных показателей в исследуемой группе детей использовали точный критерий Фишера. Достоверным считали уровень значимости при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

По данным раннего анамнеза детей, асфиксия в родах выявлена у 14, родовая травма – у 24, недоношенность – у 18. С диагнозом перинатального поражения ЦНС у невропатолога в течение 1-го года жизни находились 58 детей. До заболевания СД низкая физическая активность отмечалась у 52 детей, 22 жаловались на головные боли, утомляемость, затруднения в учебе. Эмоциональная лабильность была характерна для 52 детей. При объективном обследовании детей с СД средние показатели физического развития отмечены у 51% пациентов, ниже среднего – у 44%, выше среднего – у 5%. Подкожно-жировой слой был выражен слабо у 46% детей, умеренно – у 51%, избыточно – у 3%.

У 18% детей, больных СД, констатирована задержка полового развития, у 25% выявлено увеличение щитовидной железы.

Проведен анализ мониторинга гликемии в изученной группе детей. Глюкометры имели 72 ребенка (72%), из них пользовались регулярно – 20, эпизодически – 35, казуистически – 17. Остальные пациенты использовали визуальные средства контроля гликемии.

Средние показатели гликемии в 1-й группе детей составили $9,2 \pm 1,1$ ммоль/л, доза инсулина – $0,5-0,8$ ЕД/кг/сутки, а уровень HbA1c – $8,48 \pm 1,38\%$. 60% пациентов регулярно использовали индивидуальные средства самоконтроля. При углубленном обследовании у одного ребенка выявлено наличие диабетической нефропатии в виде альбуминурии по данным микраль-теста (50 мг/сут) и повышение клиренса по эндогенному креатинину по данным пробы Реберга (до 140 мл/мин).

Средние показатели гликемии у детей 2-й группы составляли $10,1 \pm 1,7$ ммоль/л, суточная доза инсулина – $0,7-0,9$ ЕД/кг, а уровень HbA1c – $9,6 \pm 1,45\%$. Только 31,3% детей регулярно использовали современные средства самоконтроля. У 12 детей выявлена диабетическая нефропатия (микроальбуминурия 30–300 мг/сут, повышение клиренса по эндогенному креатинину до 160 ± 10 мл/мин), у 36 детей – диабетическая полинейропатия (снижение нервной проводимости по периферическим нервам и замедление времени ахиллова рефлекса), а у 10 пациентов – диабетическая ретинопатия (изменения на глазном дне в виде извитости сосудов,

резкого сужения артерий и артериол, расширения вен, микроаневризм).

В 3-й группе детей, страдающих СД более 5 лет, показатели гликемии составляли $13,8 \pm 1,2$ ммоль/л, доза инсулина – $0,8-1,2$ ЕД/кг/сутки, а уровень HbA1c – $12,67 \pm 1,9\%$. Лишь 21,6% детей регулярно использовали средства самоконтроля. Были выявлены следующие поздние осложнения СД: у 16 детей имелась диабетическая нефропатия (альбуминурия от 30 до 300 мг/л, снижение клиренса по эндогенному креатинину до 70 ± 10 мл/мин), диабетическая полинейропатия (резкое угнетение рефлексов и выраженные изменения периферических нервов в виде замедления сенсорной и моторной проводимости при электрофизиологическом обследовании) – у 35 детей, у 14 детей – диабетическая ретинопатия (изменения на глазном дне в виде преретинальных и ретинальных кровоизлияний, аневризм, новообразованных сосудов), а у 3 детей отмечено помутнение хрусталика.

В результате обследования у 86 детей (86%) по данным ИВТ, ВР, устойчивости регуляции, АПНЦ отмечалась вегетативная дисфункция, у 41 ребенка (41%) была установлена диабетическая кардиальная автономная нейропатия (ДКАН), у 14 детей (14%) признаков вегетативной дисфункции обнаружено не было.

Признаки ДКАН выявлены у 17 пациентов из 48 (35,4%) с давностью СД от 1 года до 5 лет (2-я

Аппарат “АМО-АТОС” (Регуд МЗ РФ №29/1007/1001/3132-02)
для магнитотерапии бегущим магнитным полем с приставкой “Оголовье” для транскраниальной магнитотерапии



trima®

Аппарат реализует новую методику воздействия на проекцию очага поражения и ЦНС на основе принципов динамичности и резонансности, что обеспечивает оптимизацию лечения.

Излучатель для шейного отдела новорожденных

Пациент с пр. “Оголовье”

••• В педиатрии аппарат показан

- при поражениях периферической нервной системы, включая диабетические полинейропатии и перинатальное поражение шейного отдела позвоночника у новорожденных
- при поражениях суставов и сосудов конечностей
- при заболеваниях бронхо-легочной системы
- при вегетативных дисфункциях и нейроэндокринных нарушениях (с приставкой “Оголовье”) - ожирении, цефалгиях, гипоталамическом синдроме пубертатного периода
- при функциональных заболеваниях желудочно-кишечного тракта
- для повышения адаптационно-приспособительных резервов организма часто болеющих детей

••• Технические характеристики

Величина магнитной индукции на поверхности излучателей аппарата “АМО-АТОС”: -круглого - 33 мТл; -призматического - 45 мТл; - “Оголовья” - 45 мТл; -для новорожденных-15 мТл
Диапазон частот модуляции магнитного поля аппарата - 1 - 16 Гц;

Фирма-производитель ООО “ТРИМА”, 410033 г. Саратов, ул. Панфилова, 1.
Тел./ф. (8452) 450-215, 340-011. E-mail: trima@overta.ru Web: www.trima.ru

группа) и у 24 пациентов из 37 (64,9%) с длительностью заболевания более 5 лет (3-я группа). У детей с впервые выявленным СД (1-я группа) признаков ДКАН не отмечалось. При длительности заболевания до 5 лет патологическое значение имели 4 показателя (ΔX при глубоком дыхании, коэффициент RR30/RR15, АДВ, АМВ1), в то же время у детей с давностью заболевания более 5 лет все 6 показателей имели значения, характерные для ДКАН.

Нарушение ИВТ, ВР, устойчивости регуляции, АПНЦ отмечалось во всех группах детей независимо от длительности СД и наличия ДКАН: у 9 детей из 15 (60%) с впервые выявленным СД, у 42 детей из 48 (87,5%) с давностью заболевания от 1 года до 5 лет, у 35 детей из 37 (94,6%) с длительностью заболевания более 5 лет.

С целью коррекции вегетативных нарушений было проведено два курса ТкМТ по методике, описанной выше, с интервалом в 3 мес.

На фоне проведенной ТкМТ отмечалось улучшение вегетативного статуса детей.

Преобладающим вариантом ИВТ до лечения являлась ваготония – у 38 из 86 (44,2%) детей. Эйтония и симпатикотония отмечалась с одинаковой частотой – 27,9% (рис. 1). После ТкМТ число детей с эйтонией увеличилось до 45,3% (39 из 86 детей) – за счет нормализации ИВТ у 7 пациентов из 24 с исходной симпатикотонией и у 8 из 38 детей с исходной ваготонией.

До лечения у большинства детей (у 49 из 86 пациентов – 57%) имелась гиперсимпатикотоническая ВР, что свидетельствовало о перенапряжении регуляторных систем (рис. 2). После курсов ТкМТ количество детей с гиперсимпатикотонической вегетативной реактивностью уменьшилось с 57% до 45,3%, возросло количество детей с нормальной вегетативной реактивностью: до лечения – у 25 пациентов – (29%), после лечения – у 38 пациентов (44,2%).

У 50% больных (43 ребенка из 86) отмечалась дисрегуляция с преобладанием симпатического и парасимпатического отделов ВНС, устойчивая регуляция – у 37 (43%) детей (рис. 3). После лечения

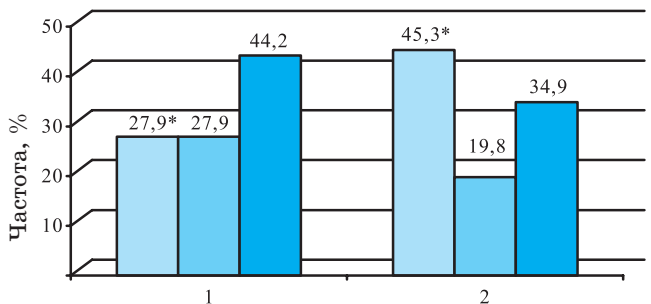


Рис. 1. Частота выявления различных типов ИВТ у наблюдаемых больных до и после лечения. 1-й столбик – эйтония, 2-й столбик – симпатикотония, 3-й столбик – ваготония; * $p=0,008$; здесь и на рис. 2 и 3: 1 – до лечения, 2 – после лечения.

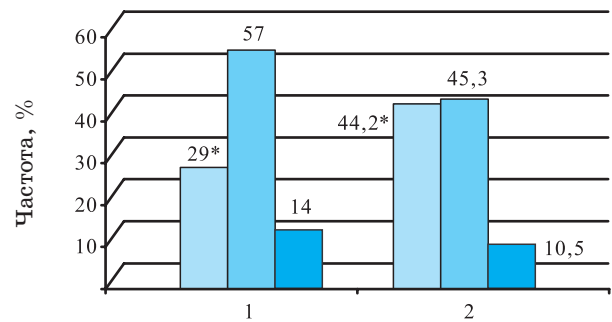


Рис. 2. Частота выявления различных типов вегетативной реактивности у наблюдаемых больных до и после лечения.

* $p=0,019$; 1-й столбик – нормальная ВР, 2-й столбик – гиперсимпатикотоническая ВР, 3-й столбик – асимпатикотоническая ВР.

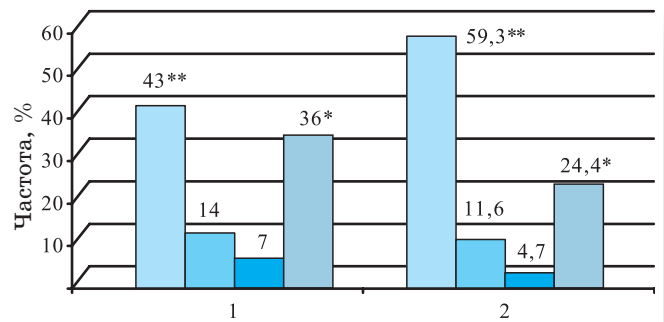


Рис. 3. Частота выявления различных типов устойчивости регуляции у наблюдаемых больных до и после лечения.

* $p=0,048$; ** $p=0,016$; 1-й столбик – устойчивая регуляция, 2-й столбик – дисрегуляция с преобладанием симпатического отдела ВНС, 3-й столбик – переходный процесс, 4-й столбик – дисрегуляция с преобладанием парасимпатического отдела ВНС.

51 пациент (59,3%) имел устойчивую регуляцию, реже встречалась дисрегуляция с преобладанием парасимпатической нервной системы (у 36% – до лечения, у 24,4% – после лечения).

У 43 из 86 (50%) детей изначально отмечалось усиление АПНЦ. Только 25 (29,1%) обследованных имели нормальную АПНЦ. После проведенной ТкМТ количество детей с нормальной АПНЦ увеличилось до 36 (41,9%) преимущественно за счет снижения числа пациентов с исходно усиленной АПНЦ (39,5% после лечения).

У $\frac{1}{5}$ части больных, имеющих ДКАН, наряду с нормализацией ИВТ, ВР, устойчивости регуляции, АПНЦ, отмечалась тенденция к улучшению показателей, характерных для ДКАН: нормализовались ΔX при спокойном дыхании (с 0,14 с исходно до 0,17 с после лечения при норме более 0,15 с), коэффициент RR30/RR15 (с 0,97 исходно до 1,1 после лечения при норме более 1,04), увеличилась АДВ (с 0,023 с исходно до 0,034 с при норме более 0,040 с).

При применении ТкМТ ни у одного больного побочных эффектов не отмечалось.

Значимые результаты были получены при оценке психологического состояния детей с СД 1-го типа (см. таблицу).

Таблица

Изменение психологического статуса у детей с СД 1-го типа до и после проведения ТкМТ (по опроснику САН)

Параметры психологического статуса, баллы	До лечения	После лечения	p
Самочувствие	2,3 ± 0,6	4,5 ± 0,5	0,002
Активность	3,7 ± 0,5	5,0 ± 0,4	0,003
Настроение	2,7 ± 1,0	4,6 ± 0,7	0,005

Как видно из таблицы, при исследовании психологического статуса с помощью опросника САН у детей с СД 1-го типа после проведения ТкМТ установлено достоверное улучшение самочувствия, настроения, повышение активности независимо от длительности заболевания.

Положительный эффект от использования ТкМТ сохранялся в течение 3–6 месяцев, затем при необходимости курс магнитотерапии повторяли.

Таким образом, применение ТкМТ позволило провести коррекцию вегетативных нарушений (изменение ИВТ, ВР, устойчивости реактивности, регуляции, АПНЦ) у детей с СД 1-го типа, независимо от длительности и компенсации заболевания.

Выводы

1. У детей с СД 1-го типа для коррекции вегетативной дисфункции возможно применение ТкМТ в качестве монотерапии с целью воздействия на регулирующие структуры ВНС.

2. Применение ТкМТ позволило улучшить состояние ВНС (ИВТ, ВР, устойчивость регуляции, АПНЦ) у 53 (61,7%) детей с СД 1-го типа независимо от длительности и характера течения заболевания. У части больных отмечалась тенденция к улучшению показателей, характерных для ДКАН.

3. ТкМТ позволила улучшить психологическое состояние у всех наблюдаемых детей с СД 1-го типа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балаболкин М.И., Чернышова Т.Е., Трусов В.В., Гурьева И.В. Диабетическая нейропатия: патогенез, диагностика, классификация, прогностическое значение, лечение. Учебно-методическое пособие. – Ижевск: «Экспертиза», 2003. – 109 с.
2. Winkler G., Kempler P. // Orv. Hetil. – 2001. – Vol. 42. – P. 2459–2467.
3. Yasuda H. // Rinsho Shinkeigaku. – 1999. – Vol. 39, №1. – P. 87–89.
4. Улащик В.С. // Вопр. курортологии и физиотерапии – 2001. – №5. – С. 3–8.
5. Кошель В.И. Хронический тонзиллит и гипоталамический синдром инфекционно-аллергической этиологии: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – М., 1988.
6. Райгородская Н.Ю. Использование битемпоральной низкоинтенсивной магнитотерапии в комплексном лечении гипоталамического синдрома пубертатного периода у детей: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – Саратов, 2004.
7. Глыбочко П.В., Елисеев Ю.Ю., Гольбрайх Е.Б. и др. // Вестн. дерматологии и венерологии. – 2005. – №6. – С. 68–70.
8. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. – М., 1984. – 224 с.
9. Вариабельность сердечного ритма (стандарты измерения, физиологической интерпретации и клинического использования). Рабочая группа Европейского кардиологического общества и Северо-Американского общества стимуляции и электрофизиологии. // Вест. аритмологии. – 1999. – №11. – С. 53–78.
10. Вариабельность ритма сердца. / Под ред. Г.В. Рябыкиной, А.В. Соболева. – М., 1998. – 200 с.
11. Макаров Л.М. Холтеровское мониторирование. – М.: Медицина, 2000. – 214 с.
12. Панин Л.Е., Соколов В.П. Психосоматические взаимоотношения при хроническом эмоциональном напряжении. – Новосибирск: Наука, 1981. – 178 с.