

УДК 616.12-008.331.839:616-053.2/.5

**СУТОЧНЫЙ РИТМ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ
И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАЦИОННОЙ РИТМОПУЛЬСОМЕТРИИ
ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КЛИНООРТОСТАТИЧЕСКОЙ ПРОБЫ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ
С СИНДРОМОМ ВЕГЕТАТИВНОЙ ДИСТОНИИ**

О.Н. Ивахник – Ставропольская ГМА Росздрава, кафедра детских болезней №1 с курсом анестезиологии и реаниматологии, старший лаборант; **И.Г. Кузнецова** – Ставропольская ГМА Росздрава, доцент кафедры детских болезней №1 с курсом анестезиологии и реаниматологии, кандидат медицинских наук. E-mail: Kuznetsova-IG@nextmail.ru

**DAILY RHYTHM OF BLOOD PRESSURE AND VARIATIONAL PULSE INDICES
DURING CLINOORTHOSTATIC TEST IN CHILDREN AND TEENAGERS
WITH VEGETATIVE DYSTONIA SYNDROME**

O.N. Ivakhnic – Stavropol State Medical Academy, Department of Children's Diseases № 1 with the Course of Anesthesiology and Reanimation, Senior Laboratory Assistant; **I.G. Kuznetsova** – Stavropol State Medical Academy, Department of Children's Diseases № 1 with the Course of Anesthesiology and Reanimation, Assistant Professor, Candidate of Medical Science. E-mail: Kuznetsova-IG@nextmail.ru

О.Н. Ивахник, И.Г. Кузнецова, Саратовский научно-медицинский журнал, 2009, том 5, №1, с. 83-86

Изучен суточный ритм артериального давления и показателей вариационной ритмопульсометрии при выполнении клиноортостатической пробы у детей и подростков с синдромом вегетативной дистонии. Выявлена дезорганизация суточного ритма показателей вариационной ритмопульсометрии, имеющая отличия при разных типах клиноортостатической пробы. У 43% обследованных происходит изменение типа реакции артериального давления на ортостаз в течение суток, что свидетельствует о нестабильности вегетативной реактивности и вегетативного обеспечения деятельности в разное время суток при синдроме вегетативной дистонии.

Ключевые слова: синдром вегетативной дистонии, суточный ритм, клиноортостатическая проба, артериальное давление, вариационная ритмопульсометрия.

O.N. Ivakhnic, I.G. Kuznetsova, Saratov Journal of Medical Scientific Research, 2009, vol. 5, №1, p. 83-86

Daily rhythm of blood pressure and variational pulse indices during clinoorthostatic test in children and teenagers with vegetative dystonia syndrome has been studied. The disorganized daily rhythm in parameters of variational rhythmopulsometry has been revealed. It varies with different types of clinoorthostatic test. 43% of examined patients have demonstrated changes in the type of blood pressure reaction on orthostasis during 24 hours. This phenomenon indicates that vegetative reactivity and vegetative supply of activity during different day periods are not stable in patients with vegetative dystonia syndrome.

Key words: vegetative dystonia syndrome, daily rhythm, clinoorthostatic test, blood pressure, variational rhythmopulsometry.

Детская вегетология – относительно молодая отрасль медицины, берущая своё начало в 80 гг. прошлого столетия. Распространённость вегетативных нарушений среди детского и взрослого населения достигает 25-80% [8], наиболее частой патологией является синдром вегетативной дистонии (СВД). СВД относится к хронофеноменам, так как важной составляющей его патогенеза являются изменения циркадианной организации деятельности вегетативной нервной системы, инверсия суточных ритмов гемодинамических параметров [13]. Особую значимость приобретает проблема качества вегетативного обеспечения в детском организме – постоянно изменяющейся системе, требующей максимально надёжной и точной регуляции. Анатомо-физиологические особенности вегетативной нервной системы (ВНС) у детей, а также постоянно возрастающая нагрузка создают основу для более частых и более выраженных функциональных расстройств многих систем, являющихся отражением несогласованного действия вегетативных аппаратов» [11].

СВД диагностируется у 20-30% детей и подростков, из них у 33,3% проявления дистонии сохраняются в последующие периоды жизни. В 17-20% случаев СВД трансформируется в такие психосоматические заболевания, как ишемическая и гипертоническая болезни, бронхиальная астма, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки [5, 7, 12, 15].

При обследовании ВНС принято оценивать три показателя: вегетативный тонус (ВТ), вегетативную реактивность (ВР), вегетативное обеспечение деятельности (ВОД) [8]. ВОД позволяет судить об адаптационных возможностях всего организма в целом и сердечно-сосудистой системы в частности. Для исследования ВОД необходимо моделирование деятельности, поэтому в клинической практике в качестве такой модели широкое применение нашла активная клино-

ортостатическая проба (КОП). В КОП объединены два позиционно-вегетативных рефлекса: ортостатический рефлекс Превеля (увеличение ЧСС на 6-24 в минуту при переходе из горизонтального положения в вертикальное) и клиноортостатический рефлекс Даниелопуло (уменьшение ЧСС на 4-6 в минуту при переходе из вертикального положения в горизонтальное). Проба позволяет зафиксировать реакцию сердечно-сосудистой системы организма на переход из горизонтального в вертикальное положение и поддержание гомеостаза в новом состоянии в течение некоторого времени. Стабилизация кровообращения в ортоположении осуществляется за счёт активации симпатической нервной системы.

Различают нормальный и 5 патологических вариантов КОП. Последние выделяют в зависимости от выраженности симпатико-адреналовой реакции во время ортостаза (избыточная или недостаточная) [4, 17].

Среди методов изучения состояния ВНС особое место принадлежит исследованию variability сердечного ритма (ВСР). Variability межсистолических интервалов обусловлена физиологическими циклическими колебаниями сердечного ритма, связанными с изменениями состояния отделов ВНС. ВСР является индикатором адаптационно-компенсаторной деятельности целостного организма [3, 11, 12, 16, 18]. Из множества способов анализа ВСР наиболее приемлемым в клинической практике является метод вариационной ритмопульсометрии (ВРПМ) по Р.М. Баевскому. В основе метода лежит математический анализ variability синусового ритма сердца.

Регистрация ВРПМ в покое не отражает истинное состояние адаптационных механизмов и уровень функционирования регуляторных систем организма. Для оценки резервных возможностей системы регуляции кровообращения Р.М. Баевский в своих работах пред-

лагает использовать нагрузочные тесты. Наиболее простой функциональный тест – клиноортостатическая проба. Используя ВРПМ, записанную в режиме КОП, можно правильно определить скорость и траекторию адаптационной перестройки, провести анализ переходных периодов, выявить скрытый дисбаланс в работе отделов ВНС [2].

Изменение процесса адаптации имеет важное диагностическое значение, так как может быть маркером формирующейся или уже имеющейся патологии, позволяет прогнозировать патологические реакции сердечно-сосудистой системы при действии стрессорных факторов. Выявление состояния десинхронизации имеет практическую значимость, так как является проявлением доклинической стадии заболевания. Яркий пример «предболезни» – синдром вегетативной дистонии. В план обследования больных с СВД рекомендуется включать проведение КОП и изучение ВСР [4, 8, 9, 11]. В литературе не были найдены данные об особенностях КОП в разное время суток, также отсутствуют сведения об исследовании показателей ВРПМ в разное время суток в зависимости от реакции АД на ортостаз.

Целью настоящего исследования являлось изучение суточной динамики АД и показателей ВРПМ при выполнении КОП у детей и подростков с СВД.

Материалы и методы исследования. Обследованы 37 детей и подростков с СВД. Критерии включения в исследование: возраст от 10 до 17 лет, синдром вегетативной дистонии. Критерии исключения: нарушение ритма сердца и проводимости, синкопальные состояния в анамнезе, гипоталамический синдром.

Комплексное обследование пациентов включало следующие методы: сбор жалоб, анамнеза заболевания, анамнеза жизни (включая наследственную отягощенность по сердечно-сосудистой патологии у родственников первой и второй линии родства), объективный осмотр, измерение АД, ЧСС, определение антропометрических показателей (масса тела, кг; рост, см; индекс массы тела – ИМТ, кг/м²), клиноортостатическую пробу (КОП), ВРПМ по Р.М. Баевскому, ЭКГ, реоэнцефалографию (РЭГ).

КОП проводили два раза в сутки (с 7 ч до 8 ч утра и с 17 ч до 18 ч вечера) в первые два дня пребывания в стационаре. При выполнении пробы производили измерение АД и подсчет ЧСС в горизонтальном положении (минимум через 10 минут пребывания в покое), затем после перехода в вертикальное – на 3, 5, 8, 10 минутх ортостаза. Оценка результатов осуществлялась с использованием норм прироста показателей, вычисленных на основании «закона исходного уровня» [4, 8], индивидуально для каждого ребенка и при определении средних значений для группы. Строили графики поминутной динамики показателей клиноортостатической пробы и сравнивали с одним из пяти возможных вариантов КОП: нормальная реакция, гиперсимпатикотоническая (ГС), гипердиастилическая (ГД), асимпатикотоническая (АТ), симпатикоастеническая (СА), астеносимпатическая (АС).

Запись ВРПМ проводилась с помощью ритмокардиомонитора ЭЛОН-001 М 2 (предприятие-изготовитель – ИМЦ «Новые приборы», Россия) многократно в течение суток (с 7 до 8 ч утра, в 11 ч, 14 ч, 17 ч и 19 ч вечера). Этот метод выбран в связи с его высокой информативностью и доступностью в работе. Числовыми характеристиками ВРПМ по Р.М. Баевскому являются мода (Мо), вариационный размах (ДХ), амплитуда моды (АМо), индекс напряжения (ИН), последний рассчитывался по формуле: $ИН = АМо / 2МоЧДХ$ [3].

Оценивали поминутную динамику показателей ВРПМ при проведении активной клиноортостатической пробы. Для определения вегетативной реактивности вычисляли отношение ИН в ортоположении к ИН в покое. При оценке полученных результатов использовали табличные данные, указанные в руководстве [4].

Для статистической оценки значимости расхождения частот признака был использован критерий согласия Пирсона χ^2 , критерий Стьюдента. Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Все обследованные дети и подростки в зависимости от варианта СВД были разделены на 2 группы. В первую группу вошли 25 обследованных (67,5%), у которых был выявлен синдром вегетативной дистонии преимущественно по ваготоническому типу, во вторую группу вошли 12 (32,5%) детей и подростков с СВД по симпатикотоническому типу ($p < 0,05$). У пациентов с СВД с преобладанием симпатикотонии в утренние часы у большинства отмечался гипердиастилический вариант КОП (50%), 25% приходилось на нормальную реакцию, 16,5% на асимпатикотонический и 8,5% на гиперсимпатикотонический типы. В вечерние часы частота АТ и ГД типов была одинакова – по 42% обследованных, по 8% приходилось на нормальный тип и ГС.

В группе детей с СВД по ваготоническому типу утром преимущественно встречался АТ (60%), ГД отмечался у 32% обследованных, у 8% – нормальная реакция на ортостаз. В вечерние часы, напротив, у преобладающего большинства обследованных отмечался ГД тип КОП (48%), на АТ вариант пришлось 40%.

Таким образом, наиболее часто встречаемые варианты КОП у больных обеих групп – это гипердиастилический и асимпатикотонический ($p < 0,05$). При данных вариантах КОП вегетативная нервная система находится исходно в напряженном состоянии, а при экспериментальном моделировании деятельности оказывается неспособной к нормальной адаптации функционирования организма в новых условиях. Данные типы КОП свидетельствуют о неполноценном вегетативном обеспечении деятельности, недостаточной активации симпатико-адреналовой системы [4].

По данным [4], гипердиастилический вариант – это наиболее дезадаптивный тип реакции сердечно-сосудистой системы на КОП. Так, при избыточном подъеме диастолического АД, отмечается значительное уменьшение пульсового АД, при неизменном или уменьшающемся систолическом АД компенсаторно повышается ЧСС. Асимпатикотонический вариант наиболее часто сопровождается возникновением синкопальных состояний, так как при недостаточной активации симпатической нервной системы возникает ортостатическая гипотония с резким уменьшением мозгового кровотока.

Для более точного исследования резервов вегетативной регуляции кровообращения была проведена ВРПМ в режиме КОП.

В зависимости от отношения ИН в ортоположении к ИН в покое выделяют 3 варианта вегетативной реактивности: нормальный (симпатикотонический), гиперсимпатикотонический и асимпатикотонический [4]. Оказалось, что у 68% обследованных детей имели место патологические варианты ВР ($p < 0,05$).

Ранее было отмечено, что к наиболее часто встречаемым вариантам КОП у обследованных больных относятся АТ и ГД. Учитывая выявленный факт, для анализа результатов ВРПМ были сформированы две сравниваемые группы пациентов: с асимпатикотоническим и гипердиастилическим вариантами КОП.

Были вычислены средние значения показателей ВРПМ и АД в утренние и вечерние часы в зависимости от варианта КОП (см. таблицу).

Установлено, что в утренние и вечерние часы отмечается достоверное различие среднего уровня САД между сравниваемыми группами. Так, при ГД типе КОП систолическое АД значительно выше САД при АТ типе пробы и утром, и вечером. Выявлены различия в динамике САД в ортоположении в разное время суток. Отмечено более значимое и неуклонное снижение систолического АД при проведении исследования в утренние часы в группе с АТ вариантом КОП ($p < 0,05$) (рис. 1). На протяжении всей пробы и средние значения диастолического

го АД выше у пациентов с ГД типом КОП. В ортопозе при ГД варианте более значимое повышение ДАД отмечалось в утреннее время, при АТ типе КОП – в вечернее ($p < 0,05$).

При вычислении средних значений Мо выявлено, что и при ГД, и АТ типе КОП показатель был выше утром. Замечено, что исходный уровень Мо выше у больных с асимпатикотонической реакцией на ортостаз. Поминутная динамика Мо, отражающая активность гуморального канала регуляции ВРС, была однотипна при обоих вариантах КОП, утром и вечером.

Утром средние значения АМо и уровень на протяжении 10 минут пробы выше, чем вечером (и при АТ, и при ГД типах КОП). В вечернее время показатель АМо практически на одном уровне все 10 минут ортостаза при асимпатикотонической реакции на ортостаз. У пациентов с ГД вариантом КОП вечером, как и утром, происходило повышение уровня АМо в ортостазе, однако Впрочем, сдвиг был меньше, чем утром (рис. 2).

Характер изменений активности парасимпатического отдела ВНС в течение пробы у детей с АТ и ГД типами утром и вечером был сходен. Средние значения "Х утром и вечером выше при АТ типе КОП. В данной группе больных средние значения вариационного размаха достоверно выше утром ($p < 0,05$).

Динамика ИН утром и вечером при АТ типе КОП характеризовалась возрастающей кривой. И утром, и вечером исходные значения ИН были менее 30 усл. ед. – свидетельство ваготонии. В ответ на ортостатическую нагрузку отмечалось чрезмерное повышение ИН, выше 90 усл. ед. – гиперсимпатикотонический ответ. Среднее значение ИН у детей с ГД вариантом КОП утром за 10 минут пробы в 2 раза выше (272,3 усл. ед.), чем вечером (134,7 усл. ед.). Поминутная динамика ИН значительно отличается в разное время суток – максимально выражено нарастание уровня ИН утром (рис. 3).

Выше были представлены результаты, полученные при вычислении средних значений для сравниваемых групп (объединённых по типу КОП). При рассмотрении диаграмм АД каждого ребёнка индивидуально было выявлено, что у 43% обследованных происходит изменение типа пробы в течение суток ($p < 0,05$). У 1/3 детей с АТ вариантом КОП утром происходит изменение типа пробы на ГД вечером. С другой стороны, у 1/3 пациентов с ГД вариантом КОП вечером формировался противоположный вариант КОП – асимпатикотонический. В клинической практике обследование пациентов проходит традиционно в утренние часы. Учитывая, что в течение суток происходит изменение типа реакции АД на ортостаз, классическая утренняя КОП не несёт исчерпывающей диагностической информации.

При индивидуальном анализе результатов ВРПМ у каждого ребёнка были выявлены свои особенности. В группах детей, объединённых по типу реакции АД на ортостаз, были пациенты как с очень низкими показателями ВРПМ, так и чрезмерно высокими. Отмечалась разнонаправленность изменений активности симпатического и парасимпатического отделов в течение суток у каждого ребёнка индивидуально.

Выполненное исследование показало, что при СВД у детей и подростков отмечается десинхронизация суточных ритмов регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы. Так, по данным литературы, при обследовании здоровых подростков, занимающихся спортом, в утренние часы выявлено наибольшее повышение симпатических влияний на сердечный ритм и одновременно происходило повышение АД. Во вторую половину дня происходило повышение парасимпатических влияний на сердечный ритм и одновременно – снижение АД. Было также показано, что циркадианный ритм основных показателей ВРПМ: Мо, АМо, ДХ, ИН хорошо организован у здоровых подростков [14]. Подобное течение ритмов в организме соответствует нормальной организации суточной периодичности [1]. У детей с СВД отмечена дезорганизация суточной ритмики активности ВНС по данным ВРПМ. При этом нарушение суточной динамики активности отделов ВНС имеет особенности в зависимости от типа КОП. Выявлены существенные индивидуальные особенности циркадианных изменений показателей ВРПМ, что подтверждает наличие десинхронизации у этой категории пациентов.

Выводы:

1. У детей и подростков с СВД преимущественно выявляются наиболее дезадаптивные патологические варианты КОП – АТ и ГД типы (при тестировании в утренние часы АТ вариант КОП установлен у 60 % пациентов с СВД по ваготоническому типу, ГД вариант КОП выявлен у 50% пациентов с СВД по симпатикотоническому типу).

2. В течение суток у пациентов с СВД возможно изменение типа КОП (у 1/3 больных с АТ вариантом КОП утром происходит изменение типа пробы на ГД вечером, так же у 1/3 пациентов с ГД реакцией на ортостаз вечером формировался противоположный вариант КОП).

3. Комплексное обследование пациентов с СВД с изучением суточной динамики показателей ВРПМ показало, что циркадианная ритмика деятельности ВНС дезорганизована, что свидетельствует о нестойком вегетативном обеспечении деятельности и вегетативной реактивности. При этом характер нарушений суточного ритма показателей ВРПМ был взаимосвязан с типом КОП.

4. Суточная ритмика показателей ВРПМ индивидуальна для каждого ребёнка с СВД, что подтверждает наличие десинхронизации у этой категории пациентов.

Средние значения показателей АД и ВРПМ в утренние и вечерние часы в зависимости от варианта КОП у детей и подростков с СВД

Показатели		Утро М±m	Вечер М±m	p^+
САД	АТ	100,9 ± 2,1	104,5 ± 1,7	= 0,08
	ГД	115,4 ± 1,04	114,06 ± 1,4	≤ 0,05
	p^1	≤ 0,001	≤ 0,001	
ДАД	АТ	67,7 ± 1,1	70,9 ± 2,1	≤ 0,05
	ГД	79,9 ± 2,7	78,1 ± 1,4	≥ 0,05
	p^1	≤ 0,05	≥ 0,05	
Мо	АТ	599,8 ± 49,8	641,2 ± 35,3	≤ 0,05
	ГД	599,7 ± 36,8	620,1 ± 26,1	≥ 0,05
	p^1	≥ 0,05	≥ 0,05	
ΔХ	АТ	345,3 ± 57,9	301,0 ± 24,6	≤ 0,05
	ГД	271,8 ± 49,0	268,5 ± 56,5	≥ 0,05
	p^1	≥ 0,05	≥ 0,05	
АМо	АТ	15,5 ± 1,5	13,7 ± 0,5	≥ 0,05
	ГД	17,8 ± 1,6	16,05 ± 0,8	≥ 0,05
	p^1	≥ 0,05	≤ 0,05	
ИН	АТ	98,0 ± 18,6	71,7 ± 13,9	≥ 0,05
	ГД	272,3 ± 80,0	134,7 ± 25,9	= 0,06
	p^1	= 0,08	≤ 0,05	

Примечание: p^1 – достоверность различий между показателями разных типов КОП (АТ и ГД); p^2 – достоверность различий между показателями в разное время суток одного из типов КОП

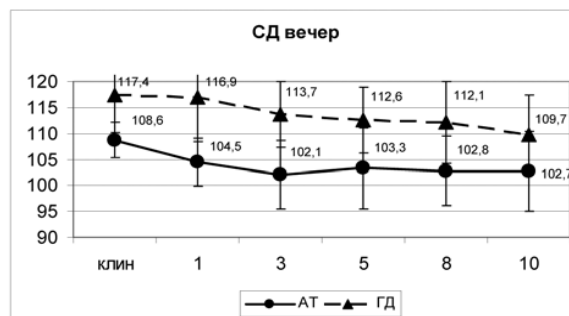
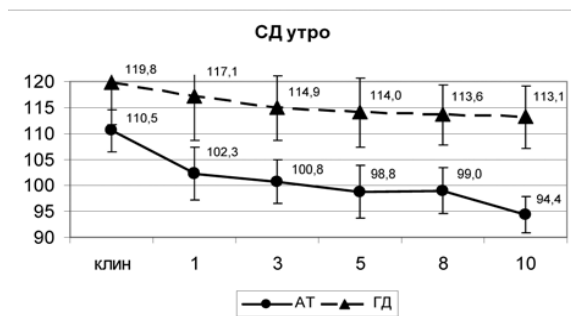


Рис. 1. Поминутная динамика САД утром и вечером в зависимости от варианта КОП

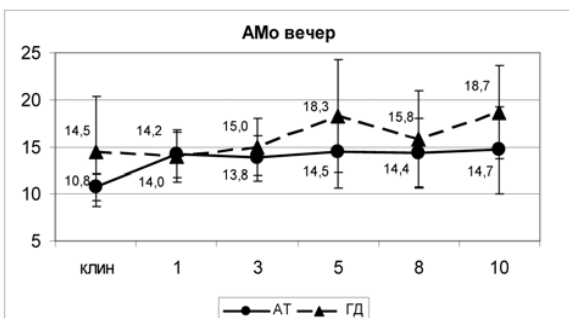
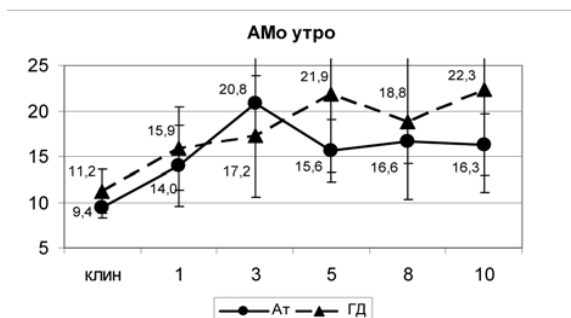


Рис. 2. Поминутная динамика АМо утром и вечером в зависимости от варианта КОП

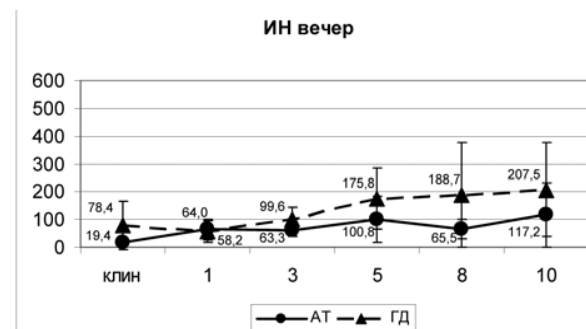
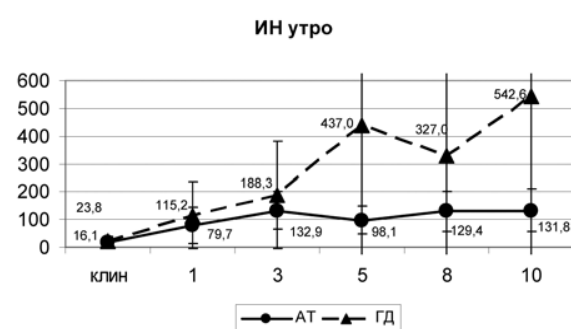


Рис. 3. Поминутная динамика ИН утром и вечером в зависимости от варианта КОП

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Ашофф, Ю. Циркадианная система человека / Ю. Ашофф, Р. Вивер // Биологические ритмы. – М.: Мир, 1984. – Т. 1. – С.262-388.
- Баевский, Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Медицина, 1997. – 265 с.
- Баевский, Р.М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р.М. Баевский, О.И. Кириллов, С.М. Клецкин. – М.: Наука, 1984. – 220 с.
- Белоконь, Н.А. Болезни сердца и сосудов у детей: в 2 т. / Н.А. Белоконь, М.Б. Кубергер. – М.: Медицина, 1987. – 448 с.
- Белоконь, Н.А. Вегетативно-сосудистая дистония у детей / Н.А. Белоконь, Г.Г. Осокина, И.В. Леонтьева. – Метод. рекомендации МЗ СССР. – М., 1987.
- Вариабельность сердечного ритма. Стандарты измерения, физиологической интерпретации и клинического использования. Рабочая группа Европейского кардиологического общества и Северо-Американского общества стимуляции и электрофизиологии (Marek Malik, J.Thomas Bigger, A. John Camm, и др.) // Вестник аритмологии. – 1999. – № 11. – С. 53-78.
- Вегетативные расстройства / С.Б. Шварков; Под ред. А.М. Вейна. – М.: Мед. информ. агентство, 1998. – С. 451-463.
- Вегетативные расстройства: Клиника, диагностика, лечение / Под ред. А.М. Вейна. – М.: Мед. информ. агентство, 2003. – 752 с.
- Кардиоинтервалография в оценке реактивности и тяжести состояния больных детей. Методические рекомендации. – М., 1985.
- Кушнир, С.М. Вегетососудистая дистония у детей: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук / С.М. Кушнир. – М., 1995.
- Моткова, И.В. Методы объективизации синдрома вегетативной дистонии: современное состояние проблемы / И.В. Моткова // Интернет-журнал «Головная боль». – 2004. – № 7.
- Ноздрачёв, А.Д. Современные способы оценки функционального состояния вегетативной нервной системы / А.Д. Ноздрачёв, Ю.В. Щербатых // Физиология человека. – 2001. – № 6. – С. 135-141.
- Руководство по хронобиологии и хрономедицине / Под ред. Ф.И. Комарова. – М.: Медицина, 1989. – 400с.
- Сигида Р.С. Особенности организации ритмостазы у подростков с различной адаптацией к учебным нагрузкам: Автореф. дис... канд. биол. наук. – Ставрополь, 2004. – 19 с.
- Талицкая, О.Е. Цефалгический синдром при вегетативной дисфункции у детей / О.В. Талицкая, С.Б. Шварков // Журн. неврологии и психиатрии. – 1999. – № 1. – С. 11-14.
- Функциональная диагностика состояний вегетативной нервной системы. – СПб.: ИНКАРТ, 2004. – 80 с.
- Hartmann, E. The new methods of cardiovascular studies / E. Hartmann // Clin. Cardiol. – 2003. – Vol.1. – P. 123-124.
- Heart rate variability as a prognostic tool in cardiology / M. Moser, M. Lehofer, A. Sedminek et al. // Circulation. – 1994. – Vol. 90. – P. 1078-1082.